



**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

# Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	65153000	LE	PF	0021	00	Stand: 19.02.2018

**Titel der Unterlage:**

**JAHRESBERICHT 2016 ÜBER DAS RADIOLOGISCHE SALZLÖSUNGSMONITORING IM RAHMEN DES BETRIEBLICHEN STRAHLENSCHUTZES DER SCHACHTANLAGE ASSE II**

**Ersteller:**

**ASSE GMBH**

**Stempelfeld:**

**bergrechtlich verantwortliche Person:**

**atomrechtlich verantwortliche Person:**

**Projektleitung:**

**Freigabe zur Anwendung:**

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der BGE.



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Revisionsblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	65153000	LE	PF	0021	00	Stand: 19.02.2018

Titel der Unterlage:

JAHRESBERICHT 2016 ÜBER DAS RADIOLOGISCHE SALZLÖSUNGSMONITORING IM RAHMEN DES BETRIEBLICHEN STRAHLENSCHUTZES DER SCHACHTANLAGE ASSE II

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
Kategorie S = substantielle Änderung  
mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden





Stand: 19.02.2018

Blatt: 1

**DECKBLATT**

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01

Kurztitel der Unterlage:

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Ersteller / Unterschrift:

Prüfer / Unterschrift:

Titel der Unterlage:

**Jahresbericht 2016  
über das radiologische Salzlösungsmonitoring  
im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes  
der Schachanlage Asse II**

Freigabevermerk:

Freigabedurchlauf

Fachbereich:  
Strahlenschutz

Stabsstelle Qualitätsmanagement:

Endfreigabe:  
Geschäftsführung

Unterschrift

Unterschrift

Unterschrift

# REVISIONSBLATT


Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01

Kurztitel der Unterlage:

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Rev	Revisionsstand Datum	Verantwortl. Stelle	revidierte Blätter	Kat. *)	Erläuterung der Revision
00	05.12.2017	T-S	-	-	Neuerstellung
01	19.02.2018	T-SB	34	S	Erläuterung zu Abpumpmengen und -zyklen eingefügt
			37	V	Fußnote an Tabelle 8.6-5 eingefügt

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur, Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung, Kategorie S = substantielle Änderung. Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BGE</b> <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes


**Blatt: 3**

## Inhaltsverzeichnis

Blatt

Deckblatt.....	1
Revisionsblatt .....	2a
Inhaltsverzeichnis .....	3
1 Einleitung .....	6
2 Zweck .....	7
3 Geltungsbereich.....	7
4 Zuständigkeiten .....	7
5 Begriffe und Abkürzungen.....	8
5.1 Begriffe .....	8
5.2 Abkürzungen.....	10
6 Betriebshistorie .....	11
6.1 Einlagerung der radioaktiven Abfälle.....	11
6.2 Zutritt von Salzlösungen in das Bergwerk .....	11
6.3 Radiologische Überwachung der Salzlösungen .....	12
6.3.1 Entwicklung der Aktivitätskonzentration in Salzlösungen im westlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle von 1991 bis 2008 .....	13
6.3.2 Entwicklung der Aktivitätskonzentration im östlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle von 1991 bis 2008 .....	15
6.3.3 Entwicklung der Aktivitätskonzentration im Bereich vor Einlagerungskammer 12 auf der 750-m-Sohle von 1988 bis 2008 .....	16
6.3.4 Entwicklung der Aktivitätskonzentration in der südlichen Richtstrecke auf der 775-m-Sohle von 1995 bis 2008.....	18
7 Radiologisches Monitoring-Programm .....	20
7.1 Nomenklatur der Messstellenbezeichnung.....	20
7.2 Probeentnahmestellen und Probeentnahmeintervall .....	20
7.3 Messmethode .....	23
7.4 Darstellung der Messwerte .....	23
8 Ergebnisse des Salzlösungsmonitoring.....	24
8.1 Probeentnahmestellen auf der 553-m-Sohle .....	25
8.2 Probeentnahmestellen auf der 574-m-Sohle .....	26
8.3 Probeentnahmestellen auf der 658-m-Sohle .....	27
8.4 Probeentnahmestellen auf der 700-m-Sohle .....	28
8.5 Probeentnahmestellen auf der 725-m-Sohle .....	29
8.6 Probeentnahmestellen auf der 750-m-Sohle .....	31
8.6.1 Probeentnahmestellen im Bereich des Kaliabbaufeldes.....	31
8.6.2 Probeentnahmestellen im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke .....	33
8.6.3 Laugekontrollbohrungen im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke .....	37
8.6.4 Laugenkontrollbohrungen in der nordöstlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12....	38
8.7 Probeentnahmestellen auf der 775-m-Sohle .....	40
8.8 Probeentnahmestellen auf der 800-m-Sohle .....	42
9 Zusammenfassung .....	44
10 Literaturverzeichnis .....	45



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes	Blatt: 4
--	----------


## Verzeichnis der Anhänge

Anhang A: Graphische Darstellung der Tritium-Aktivitätskonzentration.....	46
Anhang B: Graphische Darstellung der Cs-137-Aktivitätskonzentration.....	55
Anhang C: Tabellarische Darstellung der Tritium- und Cs-137-Konzentrationen.....	59
Anhang D: Tabellarische Darstellung der physikalischen Daten.....	73

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 6.3-1: Probeentnahmestellen westlicher Bereich der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle.....	13
Tabelle 6.3-2: Probeentnahmestellen im östlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle.....	15
Tabelle 7.2-1: Probeentnahmestellen von Salzlösungen.....	21
Tabelle 8.1-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 553-m-Sohle.....	25
Tabelle 8.1-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 553-m-Sohle.....	25
Tabelle 8.2-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 574-m-Sohle.....	26
Tabelle 8.2-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 574-m-Sohle.....	26
Tabelle 8.3-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 658-m-Sohle.....	28
Tabelle 8.3-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 658-m-Sohle.....	28
Tabelle 8.5-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 725-m-Sohle.....	29
Tabelle 8.5-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 725-m-Sohle.....	30
Tabelle 8.6-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich des Kaliabbaufeldes.....	33
Tabelle 8.6-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich des Kaliabbaufeldes.....	33
Tabelle 8.6-3: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke.....	36
Tabelle 8.6-4: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke.....	36
Tabelle 8.6-5: Physikalische Messergebnisse der Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke.....	37
Tabelle 8.6-6: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in den Laugekontrollbohrungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke.....	37
Tabelle 8.6-7: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in den Laugekontrollbohrungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke.....	37
Tabelle 8.6-8: Physikalische Messergebnisse aus den Laugekontrollbohrungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke.....	38
Tabelle 8.6-9: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in den Laugekontrollbohrungen im Bereich der nördlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12 auf der 750-m-Sohle.....	40
Tabelle 8.6-10: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentrationen in den Laugekontrollbohrungen im Bereich der nördlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12 auf der 750-m-Sohle.....	40
Tabelle 8.6-11: Physikalische Messergebnisse aus den Laugekontrollbohrungen im Bereich der nördlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12 auf der 750-m-Sohle.....	40



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

**Blatt: 5**

Tabelle 8.7-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 775-m-Sohle .....	41
Tabelle 8.7-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 775-m-Sohle .....	42
Tabelle 8.8-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 800-m-Sohle .....	43
Tabelle 8.8-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 800-m-Sohle .....	43

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 6.3-1: Probeentnahmestellen für Salzlösungen im westlichen Bereich der 2. südlichen Richtstecke auf der 750-m-Sohle .....	14
Abbildung 6.3-2: Probeentnahmestellen für Salzlösungen im östlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle .....	16
Abbildung 6.3-3: Messstelle P750029, Laugensumpf vor Kammer 12 / 750-m-Sohle .....	17
Abbildung 6.3-4: Messstelle L775004, Bohrung verpresst .....	18
Abbildung 8.1-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 553-m-Sohle .....	25
Abbildung 8.2-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 574-m-Sohle .....	26
Abbildung 8.3-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 658-m-Sohle .....	27
Abbildung 8.4-1: Lage der Hebestelle auf der 700-m-Sohle für die Probeentnahmestelle P750071 .....	28
Abbildung 8.5-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 725-m-Sohle .....	29
Abbildung 8.6-1: Lage der Probeentnahmestellen im Bereich des Kaliabbaufeldes der 750-m-Sohle, Teil 1 .....	31
Abbildung 8.6-2: Lage der Probeentnahmestellen im Bereich des Kaliabbaufeldes der 750-m-Sohle, Teil 2 .....	32
Abbildung 8.6-3: Lage der Probeentnahmestellen im südlichen Bereich der 750-m-Sohle .....	34
Abbildung 8.6-4: Salzlösungsdichte in den Sümpfen vor dem Blindschacht 2 und den Einlagerungskammern 4 und 8 .....	35
Abbildung 8.6-5: Salzlösungsspiegel in den Sümpfen vor den Einlagerungskammern 4, 8 auf der 750-m-Sohle .....	35
Abbildung 8.6-6: Lage der Probeentnahmestellen auf der 750-m-Sohle .....	39
Abbildung 8.7-1: Lage der Probeentnahmestelle auf der 775-m-Sohle .....	41
Abbildung 8.8-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 800-m-Sohle .....	42
<b>Anzahl der Blätter dieses Dokumentes .....</b>	<b>80</b>

### Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1: Ergebnisse der internen gammaspektrometrischen Messungen von Salzlösungen für das Jahr 2015 Asse-KZL: 9A/65100000/01STS/LE/LF/0012/00 .....	359 Blatt
Anlage 2: Messergebnisse der Tritiumüberwachung von Salzlösungen der Schachtanlage Asse II für das Jahr 2015 Asse-KZL: 9A/65100000/01STS/LE/LF/0013/00 .....	29 Blatt



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 6

## 1 Einleitung

In diesem Bericht werden die radiologischen Ergebnisse der relevanten Messstellen zur Überwachung von Salzlösungen im Grubengebäude der Schachanlage Asse II für den Zeitraum vom 01.01.2016 bis zum 31.12.2016 zusammenfassend dargestellt. Zur besseren Einschätzung der gemessenen Werte wurden Zutritte von Salzlösungen und deren Entwicklung aus früherer Zeit mit in die Betrachtungen einbezogen.

Bereits beim Abteufen des Schachtes 2 der Schachanlage Asse II und während der Gewinnungsarbeiten wurden Salzlösungen in unterschiedlicher Art und Menge angetroffen. In vielen Fällen konnte die Herkunft der zutretenden Salzlösungen nicht eindeutig geklärt werden.

Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist festzustellen, dass Lösungen aus dem Deckgebirge über die Südflanke in das Grubengebäude gelangen. Ein möglicher weiterer Lösungszufluss wird im nord-westlichen Teil des Kaliabbaufeldes auf der 750-m-Sohle vermutet. Aufgrund von Bilanzierung der dort gefassten Lösungsmengen kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil der in diesem Bereich gesammelten Salzlösungen einem außerhalb des Grubengebäudes gelegenen Reservoir entstammen [1]. Diese Salzlösungen werden in Auffangvorrichtungen gefasst, in Behältnissen gesammelt und für bergbauliche Tätigkeiten verwendet.

Der Teil der Lösungen in der Südflanke, der nicht gefasst werden kann, fließt zu tieferen Sohlen, breitet sich unterhalb der Fahrbahnoberfläche und inner- und unterhalb der versetzten Grubenbaue sowie im Nachbargestein aus. Mit der Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Zeit von 1967 bis 1978 sind einzelne Abfallgebinde mit den in der Grube vorhandenen Salzlösungen in Kontakt gekommen und haben diese unterschiedlich kontaminiert. Aus diesem Grunde wird im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes der Asse-GmbH ein umfangreiches Salzlösungsmonitoring zur Überwachung der Kontamination durchgeführt.


Im Kapitel 6 wird zunächst die Einlagerung radioaktiver Abfälle, der Zutritt von Salzlösungen in das Grubengebäude und die daraus resultierende radiologische Überwachung erläutert. Dieses Kapitel beschreibt ausschließlich die Historie bis 31.12.2008. Die Durchführung des Monitorings wird in Kapitel 7 dargestellt. Die radiologischen Ergebnisse werden in Kapitel 8 sohlenweise zusammengefasst. Die Zusammenfassung des Monitorings erfolgt in Kapitel 9. Zitierte Quellen und Unterlagen werden in Kapitel 10 aufgelistet.

Im Anhang A und Anhang B sind die H-3-Aktivitätskonzentrationen und die Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in den Salzlösungen verschiedener Probeentnahmestellen graphisch dargestellt. In Anhang C sind die Messwerte der H-3-Aktivitätskonzentrationen und Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in Salzlösungen der Probeentnahmestellen tabellarisch zusammengestellt. In Anhang D sind die physikalischen Messdaten (Temperatur, Dichte, Salzlösungsspiegel und Abpumpmengen) tabellarisch dargestellt.

Wegen der z. T. sehr umfangreichen Messergebnisse der gammaspektrometrischen Auswertungen sind diese in Anlagen dargestellt. In der Anlage 1 werden die einzelnen gammaspektrometrischen Analysen, die von der Asse-GmbH durchgeführt wurden, aufgeführt. In Anlage 2 sind die Messergebnisse der Tritiumüberwachung zusammengestellt.



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01


**BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG**

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes	Blatt: 7
--	----------

## 2 Zweck


Der vorliegende Jahresbericht ist ein Fortschreibungsbericht über die radiologische Überwachung der Salzlösungen im Grubengebäude der Schachanlage Asse II. Der Bericht soll für das Jahr 2016 einen Überblick über die gemessenen Aktivitätskonzentrationen in den Salzlösungen der Messstellen im Bergwerk geben. Für eine Identifikation von erhöhten Aktivitätskonzentrationen und die Einschätzung dieser Messwerte werden H-3 und Cs-137 als Leitnuklide zu Grunde gelegt [2]. Darüber hinaus werden insbesondere in Strahlenschutzbereichen weitere Messparameter, wie z. B. spezifische Dichte der Lösungen bzw. Salzlösungsspiegel in den Messstellen, ermittelt.

## 3 Geltungsbereich

Die regelmäßige Überwachung der Salzlösungen auf Kontamination ist in dem Genehmigungsbescheid 1/2010 für den Umgang mit radioaktiven Stoffen in der Schachanlage Asse II festgelegt [3]. Art, Umfang und Häufigkeit der Überwachung sind in einer Verfahrensunterlage [4] des v. g. Genehmigungsbescheides geregelt. Dementsprechend sind die festgelegten Messstellen in der Grube monatlich oder in anderen Intervallen zu beproben. Eine Durchführung von radiologischen Vollanalysen ist in diesem Überwachungsprogramm nicht vorgesehen. Derartige Messungen erfolgen im Rahmen einer radiologischen Charakterisierung der Salzlösungen [2] in Abständen von zwei Jahren, um Aktivitätskonzentrationsänderungen und nuklidspezifische Änderungen in den Salzlösungen während des Offenhaltungsbetriebes der Schachanlage Asse II frühzeitig zu erkennen. Die radiologische Charakterisierung wird federführend vom BfS (Fachbereich SW) durchgeführt.

## 4 Zuständigkeiten

Die Probenentnahme und die Ermittlung physikalischer Parameter von Salzlösungen erfolgt innerhalb von Strahlenschutzbereichen durch das Strahlenschutzpersonal der Asse-GmbH. Außerhalb von Strahlenschutzbereichen können diese Arbeiten durch Mitarbeiter des Bereiches Standortüberwachung durchgeführt werden. Mit Zustimmung des Strahlenschutzbeauftragten (SSB) dürfen auch Personen anderer Organisationseinheiten mit der Probenentnahme beauftragt werden.

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 8

## 5 Begriffe und Abkürzungen

### 5.1 Begriffe

Abbau	Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum zur Mineralgewinnung
Blindschacht	Vertikaler Grubenbau (Schacht), der nicht in Verbindung mit der Oberfläche steht
Einlagerungskammer	Planmäßig bergmännisch hergestellter Hohlraum, in dem radioaktive Abfälle eingelagert wurden
Firste	Obere Grenzfläche eines Grubenbaus
Lauge	Salzlösung
Leitnuklid	Bei industriellen Rückständen mit einem erhöhten Gehalt natürlicher Radionuklide weisen die Radionuklide einer Zerfallsreihe in der Regel nicht die gleiche spezifische Aktivität auf. Das Radionuklid mit der höchsten spezifischen Aktivität innerhalb einer Zerfallsreihe ist das Leitnuklid.
Konvergenz	Natürlicher Prozess der Volumenreduzierung von untertägigen Hohlräumen infolge Verformung bzw. Auflockerung auf Grund des Gebirgsdrucks
Nuklid	Durch Protonenzahl (Ordnungszahl) und Massenzahl charakterisierte Atomart
Probeentnahme	Eine Probeentnahme ist eine Entnahme einer Probe aus einem Medium, beispielsweise aus einem Sumpf der Schachanlage Asse II. Je nach Medium oder Umweltbereich kann die Probeentnahme ein aufwändiger Vorgang sein. Für die Probeentnahme gibt es entsprechende Arbeitsanweisungen.
Querschlag	Quer zur Richtstrecke verlaufende horizontale Strecke
Richtstrecke	Horizontale Strecke, die parallel zu der Streichrichtung der Lagerstätte verläuft
Rollloch	Geneigte oder vertikale Verbindungen im Grubengebäude, die z.B. während der Salzgewinnungsphase in der Asse angelegt wurden, um Salz unter der Nutzung der Schwerkraft zu fördern
Schram	Ein Schlitz im zu gewinnenden Material
Sohle	Gesamtheit der annähernd in einem horizontalen Niveau aufgefahrenen Grubenbaue; auch untere Grenzfläche eines Grubenbaus



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							<b>Blatt: 9</b>

Stoß	Seitliche Begrenzung eines Grubenbaus (z. B. Strecken-Stoß, Schacht-Stoß); auch jede Angriffsfläche für die Gewinnung (Abbau-Stoß)
Sumpf	Vertiefung unterhalb des Streckenniveaus, in der sich Flüssigkeiten (Salzlösung) sammeln
Tiefenaufschluss	Grubenbereich unterhalb der 800-m-Sohle in der Schachanlage Asse II
Tritium	Radioaktives Isotop des Wasserstoffs mit 2 Neutronen und 1 Proton im Kern, das unter Bildung des Tochternuklids Helium-3 und Emission von Betastrahlung zerfällt; physikalische Halbwertszeit zirka 12,3 Jahre; effektive Halbwertszeit bei einmaliger Aufnahme zirka 10 Tage. Tritium kann bei allen Stoffwechselprozessen Wasserstoff ersetzen; keine Anreicherung über die Nahrungskette
Verdachtsflächen	Bereiche, in denen in der Vergangenheit mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wurde und / oder das Vorhandensein von abgedeckten Restkontaminationen nicht ausgeschlossen werden kann, die Voraussetzungen für die Einrichtung eines Strahlenschutzbereichs aber nicht gegeben sind. Die Verdachtsflächen sind in der Strahlenschutzordnung der Schachanlage Asse II dargestellt.
Versatz	Unter Versatz versteht man sowohl das Verfahren als auch das Material (Verfüllgut) für die Verfüllung der noch vorhandenen Hohlräume bzw. Resthohlräume während der endgültigen Verschlussphase in der Nachbetriebsphase eines Bergwerkes
Wetter	Bergmännischer Begriff für sich durch untertägige Grubenbaue bewegende Luftströme.

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	


Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 10

## 5.2 Abkürzungen

BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BfE	Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau Reaktorsicherheit
Bq	Becquerel
EKG	Erkennungsgrenze
ELK	Einlagerungskammer (Steinsalzabbau mit radioaktiven Abfällen)
DVST	Dokumentenverantwortliche Stelle
HMGU	Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt
HTO	Tritiiertes Wasser, überschweres Wasser
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LSC	Liquid Scintillation Counting (deutsch: Flüssigkeitsszintillationszähler)
MzÄ	Mitteilung zur Änderung
n.b.	nicht bestimmt
NMU	Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz
NWG	Nachweisgrenze
PHB	Prüfhandbuch
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
WKP	Wiederkehrende Prüfung



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 11

## 6 Betriebshistorie

### 6.1 Einlagerung der radioaktiven Abfälle

Zur Gewinnung von Kali- und Steinsalzen wurde von 1906 bis 1908 auf dem Asse-Höhenzug in der Nähe der Ortschaft Remlingen ein Förderschacht angelegt. Der Abbau von Kalisalzen begann 1909 und endete 1925. Ab 1916 wurde auch Steinsalz abgebaut. Aus wirtschaftlichen Gründen endete dieser Abbau 1964.

Die Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München (heute: Helmholtz Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt-HMGU) erwarb 1965 das Eigentum an der Schachanlage Asse II. Im Auftrage des Bundes führte sie Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Tiefenlagerung radioaktiver Stoffe durch. Hierzu wurden von 1967 bis 1978 in der Schachanlage Asse II 124.494 Gebinde mit schwachradioaktiven Abfällen und 1.293 Gebinde mit mittelradioaktiven Abfällen eingelagert.

Die mittelradioaktiven Abfälle lagern in der Kammer 8a auf der 511-m-Sohle. Die schwachradioaktiven Abfälle befinden sich in einer Kammer auf der 725-m-Sohle sowie in elf weiteren Kammern auf der 750-m-Sohle. Die Einlagerung erfolgte auf der Grundlage der erteilten Umgangsgenehmigungen der damals gültigen Strahlenschutzverordnung (1965) und unter Beachtung der jeweils gültigen Bedingungen für die Lagerung von radioaktiven Abfallstoffen im Salzbergwerk Asse. Die strahlenschutz- bzw. atomrechtlichen Genehmigungen waren befristet und endeten am 31.12.1978. Insgesamt wurde eine von den Ablieferern deklarierte Gesamtaktivität von  $7,8E+15$  Bq eingelagert.

Die eingelagerten Abfallgebände enthalten vor allem verfestigte oder getrocknete ehemals wasserhaltige Abfälle, wie z. B. Verdampferkonzentrate, Filterrückstände, Schlämme, Ionenaustauscherharze, weiterhin feste Abfälle wie Schrott, Bauschutt und Mischabfälle. Bei den mittelradioaktiven Abfällen wurden neben Schrott auch Filter und verfestigte ehemals wasserhaltige Abfälle eingelagert.

Seit dem 01.01.2009 ist das BfS Betreiber der Schachanlage Asse II. Für den bergbaulichen Betrieb und für die Durchführung von Sicherungs- und Stilllegungsarbeiten ist die zum 1.1.2009 gegründete Gesellschaft für Betriebsführung und Schließung der Schachanlage Asse II, kurz Asse-GmbH genannt, zuständig.


Die atomrechtliche Aufsicht über die Schachanlage Asse II lag seit dem 01.01.2009 beim BMUB. Für die Überwachung der Einhaltung der Auflagen aus atomrechtlichen Genehmigungsverfahren war die Endlagerüberwachung im BfS zuständig. Seit dem 01.08.2016 wird die atomrechtliche Aufsicht vom BfE wahrgenommen. Die bergrechtliche Aufsicht obliegt weiterhin dem LBEG im Zuständigkeitsbereich des NMU.

### 6.2 Zutritt von Salzlösungen in das Bergwerk

Seit 1988 tritt im Bereich der Südflanke der Schachanlage Asse II eine an NaCl gesättigte und an  $MgCl_2$  untersättigte Salzlösung zu. Der Lösungszutritt hat seinen Ursprung im Deckgebirge und ist wahrscheinlich auf Auflockerungen im Grubengebäude und im Deckgebirge zurückzuführen. Soweit es technisch möglich ist, werden diese Salzlösungen im Grubengebäude aufgefangen. Im Berichtsjahr floss dem Bergwerk in der Südflanke eine Lösung von durchschnittlich ca.  $12,4 \text{ m}^3$  täglich zu. Davon werden über 90 % auf der 658-m-Sohle aufgefangen [5].

Die restliche Menge wird auf der 725-m-Sohle und auf der 750-m-Sohle gefasst. Diese Salzlösungen werden an allen Sammelstellen regelmäßig auf ihren Aktivitätsgehalt gemessen. Die Salzlösungen



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 12

wurden zunächst in eigens dafür erstellten Sumpfstrecken auf der 975-m-Sohle zwischengespeichert, bevor sie in der Zeit von Anfang 1996 bis Anfang 2004 im Zuge der Verfüllung der Grubenbaue in der Südflanke mit Salzhautwerk zur Staubbinding verwendet wurden. Danach wurde ab April 2005 die Salzlösung über ein Speicherbecken auf der 490-m-Sohle mit behördlicher Genehmigung nach über Tage gepumpt und zur externen Verwertung abgegeben.

Während der Zeit der Salzgewinnung wurde in den Jahren 1908 bis 1925 das Kaliabbaufeld aufgefahren. Das geförderte Kalisalz wurde zur Chlorkalifabrik in Wittmar transportiert und dort weiter verarbeitet. Das bei der Aufbereitung anfallende Rückstandssalz wurde wieder zurück in die SchachanlageASSE II gebracht und dort zum Versatz der nördlichen Kaliabbaue verwendet. Dieses Rückstandssalz enthielt viel Feuchtigkeit, der Versatz war nass.

Bis heute wird diese Feuchtigkeit in Form von  $MgCl_2$ -reicher Salzlösung infolge der Hohlraumkonvergenz durch den auflastenden Gebirgsdruck aus den Abbauen in das Grubengebäude gepresst. Diese Salzlösung sammelt sich an verschiedenen Stellen auf der 750-m-Sohle unterhalb der Fahrbahnoberfläche in einigen Dezimetern Tiefe. Eine weitere Ursache für das Vorhandensein von Salzlösungen auf der 750-m-Sohle wird ein Salzlösungszutritt sein, der sich im Jahr 1939 im westlichen Teil des Kaliabbaufeldes ereignete.

Nach aktuellen Bewertungen [1] kann davon ausgegangen werden, dass ein Teil der im nordwestlichen Bereich der Grube gefassten Salzlösungen einem außerhalb des Grubengebäudes gelegenen Reservoir entstammen. Da diese Salzlösungen höchstwahrscheinlich nicht vollständig gefasst werden können, sickert ein Teil davon in die Fahrbahn der 750-m-Sohle ein. Ein Zusammenhang dieser Salzlösung mit der zutretenden Deckgebirgslösung in der Südflanke ist auszuschließen.


### 6.3 Radiologische Überwachung der Salzlösungen

Die Salzlösungen sind durch ihre Aufnahmefähigkeit für Radionuklide und die Migration innerhalb der Grube ein mögliches Transportmittel für die Kontaminationen, die auf die eingelagerten Abfälle und angewendeten Einlagerungstechniken zurückzuführen sind.

Hierbei ist als relevantes Nuklid das leichtlösliche Cs-137 als Schlüsselnuklid zu betrachten. Daher wird im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes eine flächendeckende Überwachung der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen innerhalb der Grube durchgeführt. Darüber hinaus werden die Salzlösungen auch auf Tritium, das in Wechselwirkung mit der Luftfeuchte und dem Wasser der Salzlösung steht, überwacht. Eine Durchführung von radiologischen Vollanalysen ist in diesem Überwachungsprogramm nicht vorgesehen. Derartige Messungen erfolgen im Rahmen einer radiologischen Charakterisierung der Salzlösungen [2] in Abständen von zwei Jahren. Die radiologische Charakterisierung wird federführend vom BfS (Fachbereich SW) durchgeführt.

Die Kontaminationen der Salzlösungen sind auf die Einlagerung radioaktiver Abfälle in der Zeit von 1967 bis 1978 zurückzuführen. Sie resultieren zum einen aus dokumentierten Zwischenfällen von Transporten über Fahrbahnen, die zu den Einlagerungskammern der 750-m-Sohle führten. Dabei wurden die Fahrbahnoberflächen auch durch Flüssigkeitsaustritte aus den Abfallgebinden kontaminiert. Bei diesen Kontaminationen wurden Dekontaminationsmaßnahmen (entsprechend der Strahlenschutzverordnung in der seinerzeit gültigen Fassung) durchgeführt. Hierbei wurde die kontaminierte Fahrbahndecke entfernt und anschließend mit Salzgrus bzw. Salzbeton erneuert. Das kontaminierte Material wurde in Einlagerungskammern verbracht [6].



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 13

Tiefer in die Fahrbahn eingedrungene radioaktive Stoffe verblieben in gelöster Form – in der unterhalb der Fahrbahnoberfläche vorhandenen Salzlösung – oder fester Form und wurden mit dem neuen Fahrbahnbelag überdeckt. Die dadurch erzielte Fahrbahnoberfläche war kontaminationsfrei.

Zum anderen können die Kontaminationen auf Salzlösungen zurückgeführt werden, die mit den Abfällen in den Einlagerungskammern in Kontakt standen bzw. noch stehen. Bei diesen Salzlösungen handelt es sich um Salzlösungen, die sich zum Teil schon mehrere Jahrzehnte im Grubengebäude befinden. Sie sind bereits beim Versetzen der Kaliabbau bis zum Jahr 1928 in das Grubengebäude mit eingebracht worden. Die Migration der Salzlösungen durch die Einlagerungskammern bewirkt einen Kontakt mit den radioaktiven Abfällen. Damit beschränken sich die Grubenbereiche mit möglichen Kontaminationen hauptsächlich auf die 750-m-Sohle.

In beschränktem Umfang sind kontaminierte Salzlösungen auch auf der 775-m-Sohle durch durchsickernde Salzlösungen von der 750-m-Sohle möglich (s. Kapitel 6.3.4).

Nach dem Zutreten der Salzlösung aus der Südflanke in das Grubengebäude wurde 1991 vorsorglich die Beprobung der Salzlösungen in der südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle in die regelmäßige Überwachung des betrieblichen Strahlenschutzes einbezogen. Die Ergebnisse dieser Überwachung wurden bis 2012 in Halbjahresberichten zusammengefasst. Seit 2011 werden Jahresberichte erstellt. Die nachfolgenden Betrachtungen über die Entwicklung der Aktivitätskonzentrationen an verschiedenen Orten im Grubengebäude berücksichtigen den Zeitraum von Beginn der Messungen bis zum 31.12.2008.

### 6.3.1 Entwicklung der Aktivitätskonzentration in Salzlösungen im westlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle von 1991 bis 2008

In der Abbildung 6.3-1 sind die Bereiche markiert aus denen an verschiedenen Stellen Proben von Salzlösungen aus der Sohle entnommen wurden. Viele der Probeentnahmestellen sind nicht mehr zugänglich, verschüttet oder wurden durch andere Probeentnahmestellen ersetzt, sodass von den ursprünglichen Messstellen noch die in Tabelle 6.3-1 aufgeführten, vorhanden sind:

Tabelle 6.3-1: Probeentnahmestellen westlicher Bereich der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle

	Lösung im Sohlenschlitz			Lösungsvorkommen	
	Historisch	Nach neuer Nomenklatur		Historisch	Nach neuer Nomenklatur
1	L1	P750041	13	M13	P750023
2	L2	P750042	14	M14	P750050
3	L3	P750043	22	M22	L750002
4	L4	P750044	25	M25	L750004
5	L5	P750045	36	M36	P750006
6	L6	P750046	37	M37	P750007
7	L7	P750047	104	M104	P750038

Im Jahre 1993 erreichte die NaCl-Lösung aus der Südflanke über die Rolllöcher 1 und 2 die 2. südliche Richtstrecke der 750-m-Sohle und drang zunächst in Bereiche unterhalb der Streckensohle vor. Diesem Zufluss in die Sohle wurde dadurch entgegengewirkt, in dem die Salzlösung unterhalb



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes	Blatt: 14
--	-----------

der Rolllöcher aufgefangen wurde. Die der Sohle zwischenzeitlich zugeflossene NaCl-Lösung bewirkte eine Mobilisierung der in der Strecke verbliebenen Kontaminationen aus der Einlagerungszeit. Die zufließende Salzlösung führte zu einem Anstieg des Salzlösungsspiegels und erreichte bisher trockene kontaminierte Bereiche in der Sohle, aus denen dann Radionuklide mobilisiert werden konnten.

Die Menge der Aktivität, die in Lösung übergehen konnte, richtete sich nach dem Grad der Kontamination, ihrer Ausdehnung und der Menge der zufließenden Salzlösung. Mit dem Unterfahren der Rolllöcher 1 und 2 im Jahre 1998 wurde der Laugenzufluss nahezu vollständig unterbunden. Danach fiel der Laugenspiegel in der Sohle, und die Dichte der Lösung erhöhte sich vermutlich aufgrund von Eindunstungen. Hierdurch fielen die meisten der etwa 50 cm tiefen Messstellen für die Entnahme von Salzlösungen in der Strecke trocken. Hieraus wird geschlossen, dass die NaCl-Lösungen ausschließlich über die Rolllöcher zugetreten waren und eine Ausbreitung durch die Einlagerungskammern hindurch nicht stattgefunden hat.

Da die Menge der über die Rolllöcher zugetretenen Lösung begrenzt war, war auch die Menge der hierdurch mobilisierten Aktivität begrenzt. Neben dieser Mengenbegrenzung war die mobilisierte Aktivität durch die Menge des radioaktiven Materials und die zur Verfügung stehende Kontaktfläche begrenzt. An den Messstellen der Salzlösungen in diesem Bereich wurde im Beobachtungszeitraum eine maximale Cs-137-Konzentration von 1 kBq/kg an der Messstelle P750021 und eine maximale HTO-Konzentration von 7,5 MBq/kg an der Messstelle P750018 gemessen.

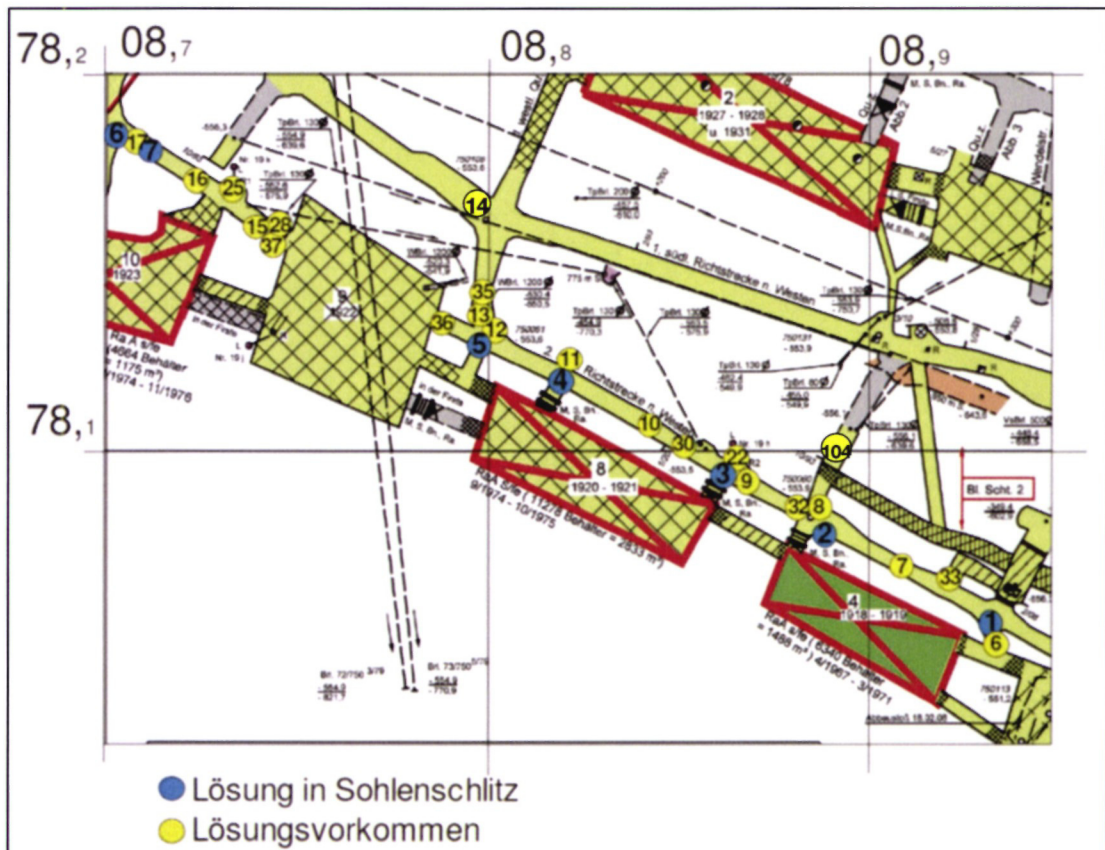



Abbildung 6.3-1: Probenentnahmestellen für Salzlösungen im westlichen Bereich der 2. südlichen Richtstecke auf der 750-m-Sohle

Projekt NNAA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 15

### 6.3.2 Entwicklung der Aktivitätskonzentration im östlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle von 1991 bis 2008

In der Abbildung 6.3-2 ist der Bereich markiert aus dem an verschiedenen Stellen Proben von Salzlösungen aus der Sohle entnommen wurden. Die ursprünglichen Probeentnahmestellen wurden durch andere ersetzt, siehe Tabelle 6.3-2. 1985 wurde beim Versetzen der 2. südlichen Richtstrecke nach Osten durch Blasversatz mit Salzhautwerk  $MgCl_2$ -reiche Lösung zur Staubbinding zugegeben.

Es kann vermutet werden, dass überschüssige zugegebene Salzlösung in die Streckensohle einsickerte und dort Radionuklide aus früheren Kontaminationen in Lösung gebracht wurden. Die Menge der Aktivität, die in Lösung übergehen konnte, richtet sich nach dem Grad der Kontamination, ihrer Ausdehnung und der Menge der eingesickerten Salzlösung. Wegen der begrenzten Zugabe an  $MgCl_2$  war auch die hierbei maximal gelöste Aktivität begrenzt.

An den Messstellen der Salzlösungen in diesem Bereich wurden im Beobachtungszeitraum an der Messstelle P750014 eine maximale Cs-137-Konzentration von 41 kBq/kg und eine maximale HTO-Konzentration von 65 kBq/kg an der Messstelle P750015 gemessen.

*Tabelle 6.3-2: Probeentnahmestellen im östlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle*

	Historisch	Nach neuer Nomenklatur
2	M2	P750012
3	M3	P750013
4	M4	P750014
5	M5	P750015



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 16

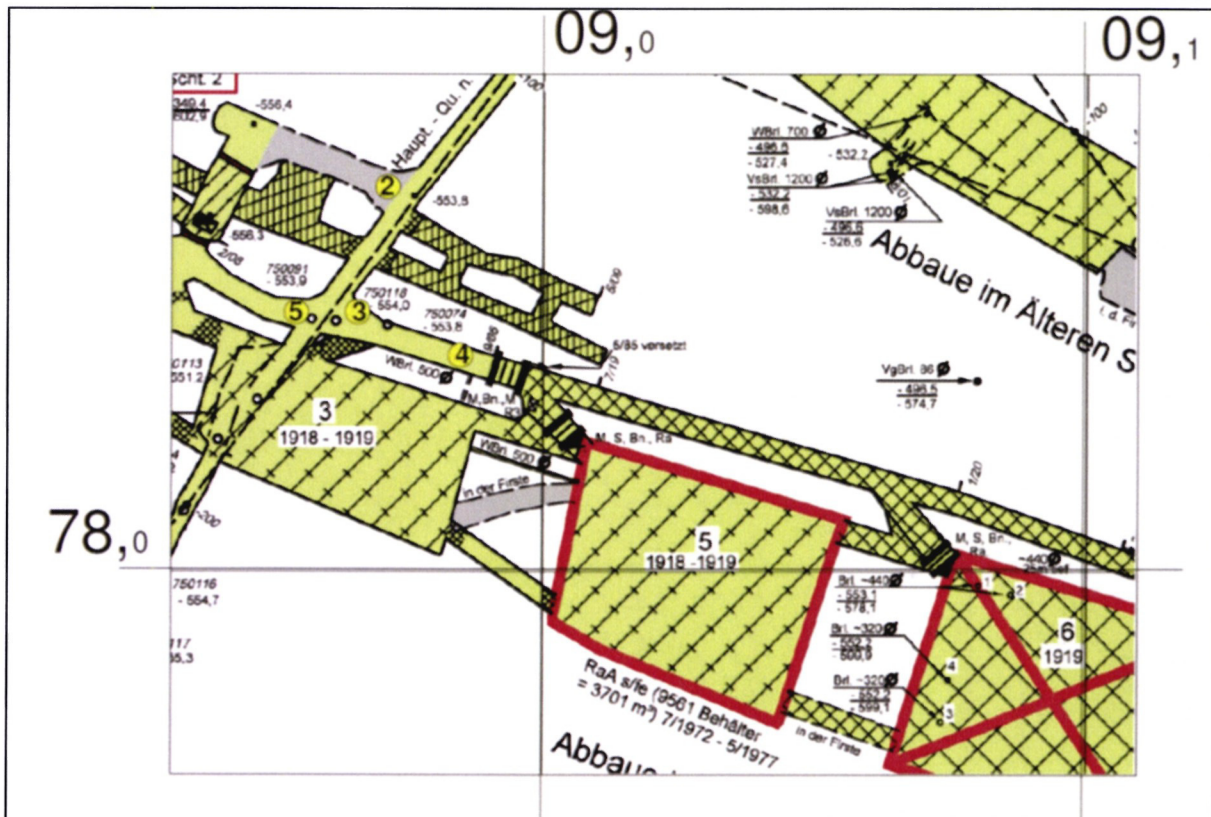


Abbildung 6.3-2: Probeentnahmestellen für Salzlösungen im östlichen Bereich der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle

### 6.3.3 Entwicklung der Aktivitätskonzentration im Bereich vor Einlagerungskammer 12 auf der 750-m-Sohle von 1988 bis 2008

In der Abbildung 6.3-3 ist der Bereich der Probeentnahmestelle markiert aus der Salzlösungen entnommen wurden. Die ursprüngliche Lage der Messstelle P750029 wurde nicht geändert.

Im Jahre 1988 wurde die Errichtung eines Blindschachtes im Bereich des heutigen Laugensumpfes vor der Kammer 12 zur Bewetterung des Tiefenaufschlusses vorbereitet. Im Zuge dieser Maßnahmen wurde auch die in der Sohle anstehende Salzlösung erschlossen, beprobt und deren Aktivitätskonzentration gemessen. Angetroffen wurden  $MgCl_2$ -haltige Lösungen, die aufgrund ihrer Zusammensetzung aus dem Altversatz des benachbarten Kaliabbaufeldes stammten. Sie waren mit ca. 500 Bq/kg Cs-137 kontaminiert. Es ist zu bemerken, dass im Jahr 1988 der Laugensumpf P750029 abgepumpt und eine unbekannte Menge an kontaminierter Lösung in das Haufwerk des damals teilversetzten Abbaus 11 auf der 700-m-Sohle abgelassen wurde. Das vollständige Verfüllen des Abbaus erfolgte danach.

Der Ansatzpunkt des Blindschachtes wurde infolge des Vorhandenseins der Laugen aus dem vorgesehenen Bereich in den Abbau 5 im Na2 verlegt. Der damals angelegte Laugensumpf musste ab 2005 als vorbereitende Maßnahme für ein dort zu errichtendes Barrierebauwerk in den Tiefenaufschluss der 975-m-Sohle abgepumpt werden.



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 17

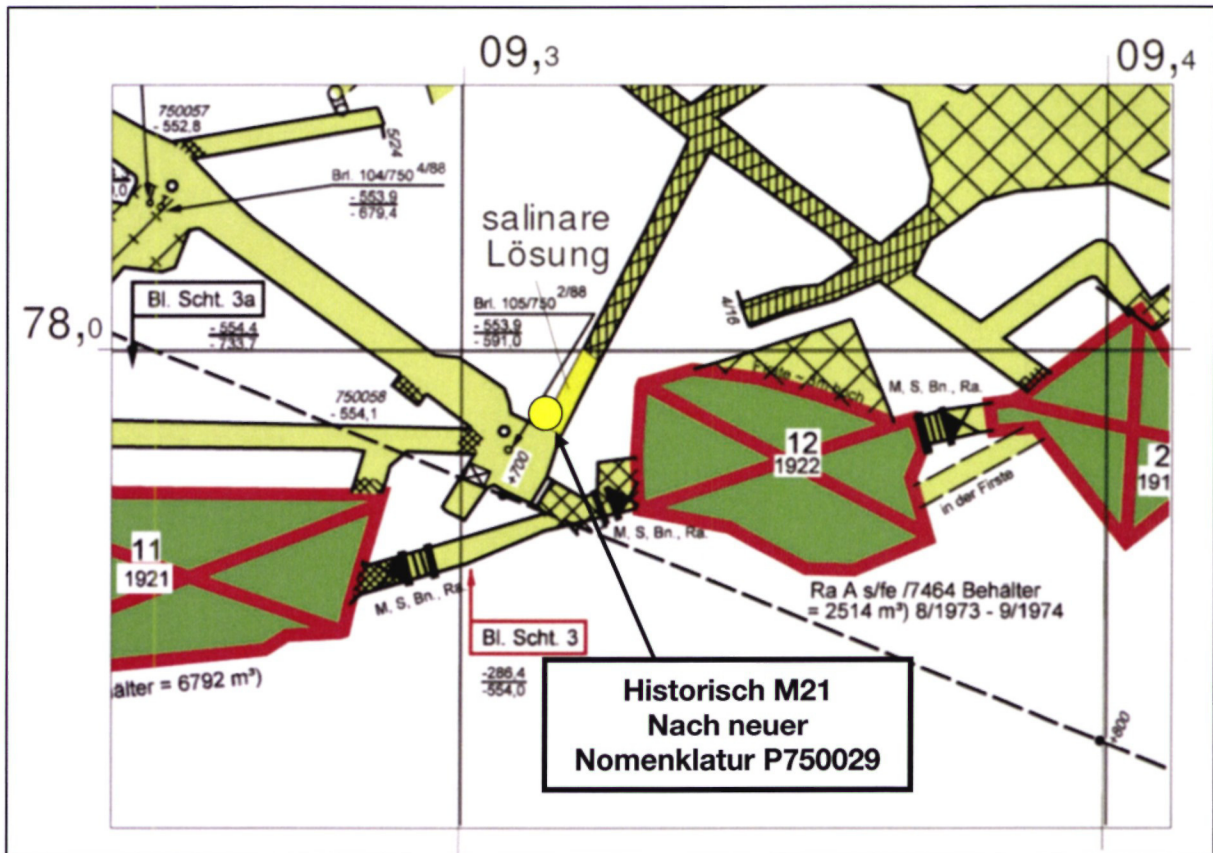


Abbildung 6.3-3: Messstelle P750029, Laugensumpf vor Kammer 12 / 750-m-Sohle

Nach den Untersuchungen [7] konnte das Aktivitätsinventar im Sumpf vor der Einlagerungskammer 12 (P750029) nicht aus Kontaminationen der Fahrbahn der Strecke kommen, sondern war vielmehr auf die in der Kammer 12 eingelagerten Abfälle zurückzuführen.

An der Messstelle P750029 wurde im Beobachtungszeitraum eine maximale Cs-137-Konzentrationen von 68 kBq/kg und eine maximale HTO-Konzentration von 3,3 MBq/kg gemessen.

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 18

### 6.3.4 Entwicklung der Aktivitätskonzentration in der südlichen Richtstrecke auf der 775-m-Sohle von 1995 bis 2008

In diesem Bereich befand sich die Messstelle L775004 (Brg.M109 54Ø) siehe Abbildung 6.3-4.

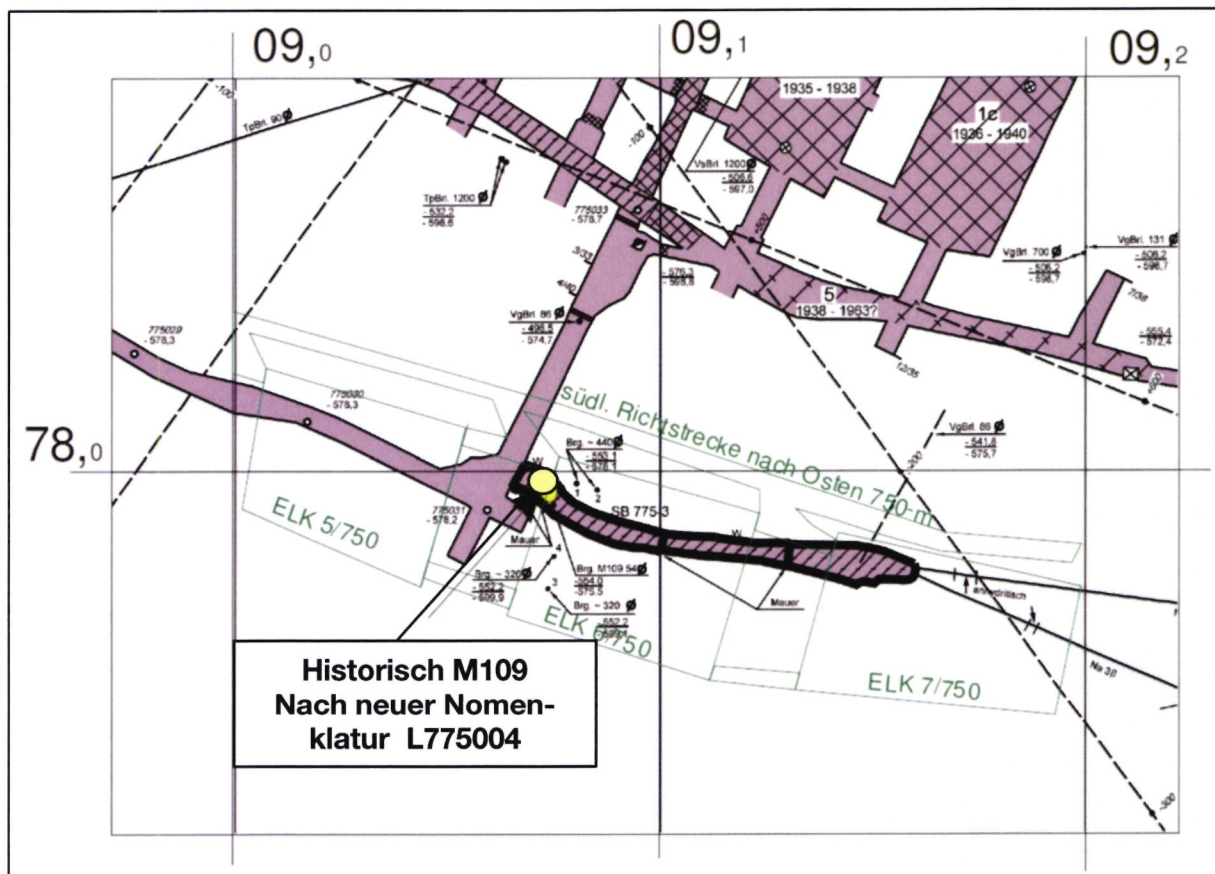



Abbildung 6.3-4: Messstelle L775004, Bohrung verpresst


In der östlichen Verlängerung der südlichen Richtstrecke auf der 775-m-Sohle trat aus einem alten Bohrloch L775004 kontaminierte Salzlösung aus. Das Bohrloch war ca. 22 m lang, hatte einen Durchmesser von 54 mm und stellte eine offene Verbindung zu der darüber liegenden Einlagerungskammer 6 auf der 750-m-Sohle dar. Die Tropfstelle war in der Zeit von September 1995 bis März 2005 aktiv und fiel danach trocken. Die gesammelte Menge betrug maximal 0,3 l/Tag, die Cs-137-Konzentration maximal 115 kBq/kg und die HTO-Konzentration maximal 173 kBq/kg. Im Sammelzeitraum wurden insgesamt ca. 300 Liter mit insgesamt 17 MBq Cs-137 und ca. 57 MBq HTO aufgefangen und in den Laugensumpf vor Kammer 12 (P750029) eingeleitet. Die Dichte der Lösung betrug anfänglich circa 1,31 g/cm<sup>3</sup> und nahm im Beobachtungszeitraum geringfügig auf circa 1,28 g/cm<sup>3</sup> ab. Es handelte sich um eine MgCl<sub>2</sub>-haltige Lösung, deren Ursprung und Kontamination in der südlichen Richtstrecke nach Osten auf der 750-m-Sohle vermutet werden konnte, weil dort zur Verfüllung der Strecke ein feuchter Versatz eingebracht worden war [6]. Da die Lösung aber aus einer Bohrung stammt, welche von der Strecke aus nach oben in Richtung Einlagerungskammer 6 auf der 750-m-Sohle gestoßen worden ist, ist anzunehmen, dass das Radionuklidinventar aus dieser Kammer stammte [8].



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	Blatt: 19
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							

Die Cs-137-Aktivitätskonzentration in der Salzlösung lag etwa um den Faktor 2 - 3 höher als in der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle (Messstellen P750013 und P750014). Eine Erklärung hierfür war, dass sich die Cs-137-Konzentration infolge des geringen Zulaufes und der hohen Verdunstungsrate durch Aufkonzentrierung an der Austrittsstelle erhöht hatte.

Im Rahmen von Bauwerkserrichtungen in diesem Bereich wurde die Bohrung im Juli 2005 verfüllt.

Projekt NNAA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 20

## 7 Radiologisches Monitoring-Programm

Das radiologische Monitoring von Salzlösungen in der Schachtanlage Asse II basiert auf einer betrieblichen Verfahrensunterlage [4]. In dieser Unterlage werden Art, Umfang und Häufigkeit der Kontaminationskontrollen geregelt.

Das Monitoring von Salzlösungen bezieht sich im Wesentlichen auf die Bestimmung der Radionuklide Cäsium 137 (Cs-137) und Tritium (H-3) als Leitnuklide. An einigen Messstellen, wie z. B. an der Zutrittsstelle L658008, konnten die Radonfolgeprodukte Pb-214 und Bi-214 qualitativ nachgewiesen werden. Eine genaue Quantifizierung der Konzentrationen für diese Nuklide war aufgrund der für das Monitoringverfahren gewählten Auswertungsmethode nicht möglich. Aus diesem Grunde werden die Nuklide Pb-214 und Bi-214 bei der gammaspektrometrischen Ergebnisdarstellung nicht berücksichtigt (s. Anlage 1).

Die Probeentnahme und die Ermittlung der Dichte von Salzlösungen, die für eine weitere Bewertung in vielen Fällen erforderlich ist, erfolgt innerhalb von Strahlenschutzbereichen durch das Strahlenschutzpersonal der Asse-GmbH. Außerhalb von Strahlenschutzbereichen werden diese Arbeiten durch Mitarbeiter des Bereiches Standortüberwachung durchgeführt. Abweichungen zur Probenentnahme kann der SSB festlegen.

Bei Messstellenänderungen im Salzlösungsmonitoring wird eine MzÄ erstellt und bis zum 25.07.2016 wurde diese dem BfS in seiner Funktion als Endlagerüberwachung zur Zustimmung vorgelegt. Nach Änderung des AtG durch das Gesetz zur Neuordnung der Organisationsstruktur im Bereich der Endlagerung vom 26.07.2016 obliegt diese Aufgabe nunmehr dem BfE.

### 7.1 Nomenklatur der Messstellenbezeichnung

Die radiologische Überwachung der Salzlösungen im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II begann mit der Erstellung des Sumpfes (P750029) vor der Einlagerungskammer 12 auf der 750-m-Sohle im Jahre 1988. In den folgenden Jahren wurde die Überwachung auf weitere Probeentnahmestellen auch auf anderen Sohlen ausgedehnt.

Mit der Zunahme der Messstellen wurde es schwieriger eine eindeutige Bezeichnung für die Probeentnahmestellen festzulegen. Aus diesem Grunde wurde ein Salzlösungskataster mit eindeutigen und einheitlichen Messstellenbezeichnungen auf der Schachtanlage Asse II angelegt. Die Nomenklatur der Probeentnahmestellen setzt sich aus den Großbuchstaben L oder P und einem sechsstelligen Zahlencode zusammen. Der Buchstabe L kennzeichnet die Austrittsstellen für Salzlösungen in der Firste bzw. in den Stößen der Grubenbaue. Die Probeentnahmestellen für Salzlösungen in der Sohle werden mit dem Buchstaben P gekennzeichnet. Die drei linksbündigen Ziffern der Nomenklatur beziehen sich auf das Sohlenniveau auf dem sich die Probeentnahmestelle befindet. Die nachfolgenden Ziffern werden in chronologischer Reihenfolge ihrer Erfassung vergeben.

### 7.2 Probeentnahmestellen und Probeentnahmeintervall

Aus der Tabelle 7.2 1 können die Probeentnahmestellen und die jeweiligen Probeentnahmeintervalle entnommen werden. Die Probeentnahmestellen sind entsprechend ihrem Katastercode aufsteigend sortiert. Probeentnahmestellen, die innerhalb eines abgegrenzten Bereiches in sogenannten Clustern liegen, werden in der v. g. Tabelle mit einer Überschrift zusammengefasst. Die in der Tabelle grau hinterlegten Probeentnahmestellen befinden sich in Strahlenschutzbereichen.



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 21


Des Weiteren wird der Salzlösungsspiegel an einigen Messstellen überwacht, um ggfs. aus den ermittelten Daten eine Zuflussrate abzuleiten. Art, Umfang und Durchführung der Probeentnahme wird in den jeweiligen Fachanweisungen geregelt [4], [9].

Die entnommenen Salzlösungen werden in der Regel in 1-Liter Kunststoffflaschen abgefüllt und in den Probenaufbereitungsraum zur weiteren Behandlung transportiert. Im Berichtsjahr wurden im Grubengebäude der Schachanlage Asse II an insgesamt 35 Probeentnahmestellen Salzlösungsproben genommen und im Labor des Bereiches Strahlenschutz der Asse-GmbH radiologisch analysiert.

Tabelle 7.2-1: Probeentnahmestellen von Salzlösungen

Kataster-Code	Beschreibung der Probeentnahmestelle	Probeentnahmeintervall	Kontrolle des Salzlösungsspiegels
<b>Probeentnahmestellen auf der 553-m-Sohle</b>			
L553007	S-Stoß der Begleitstrecke 553 in Höhe Abbau 3/553	monatlich	
<b>Probeentnahmestellen auf der 574-m-Sohle</b>			
L574006	Zugang zum Abbau 3W/574 und Begleitstrecke 574	monatlich	
<b>Probeentnahmestellen auf der 658-m-Sohle</b>			
P658006	Extensometerbohrung - Abbau 3/658, S-Stoß	monatlich	
L658008	Abbau 3/658, Firste, SW-Ecke des S-Stoßes	wöchentlich	
L658020	Betriebliche Bohrung 119 zwischen 658-637, Abbau 3 am S-Stoß der ehemaligen Speicherstrecke auf der 658-m-Sohle	wöchentlich	
<b>Probeentnahmestellen auf der 725-m-Sohle</b>			
P725004	Schram + Sumpf in der Sammelstrecke auf der 725-m-Sohle zwischen Abbau 2/725 und 4/725 (ABR3)	monatlich	
L725005	Rollloch R1/725 in der Sammelstrecke im Sohlenniveau der 725-m-Sohle	monatlich	
L725006	Rollloch R2/725 in der Sammelstrecke im Sohlenniveau der 725-m-Sohle	monatlich	
P725007	Separater Schlitz im Schram der Sammelstrecke auf der 725-m-Sohle (ABR4), nahe Blindschacht 2/725	monatlich	
P725010	Separater Sumpf im Schram der Sammelstrecke auf der 725-m-Sohle, in Höhe Pfeiler 2-3/725 (ABR2)	monatlich	
P725019	Fallende Erkundungsbohrung EBrG. 08/725 (in SE-Richtung ABR3) im Pfeiler 2-3/725	monatlich	
P725020	Fallende Erkundungsbohrung EBrG. 09/725 (in SE-Richtung ABR3) im Pfeiler 3-4/725	monatlich	
<b>Probeentnahmestellen auf der 750-m-Sohle</b>			
L750002	Rollloch R2/750 in der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen, 750-m-Sohle	monatlich	
P750006	Sumpf im Zugang Abbau 9E/750	monatlich	
P750009	Sumpf im Zugang Kaliabbau 12W/750 (NW-Kali-Feld, ehem. Reichelt-Sumpf Mitte), aktuell auch "Reichelt-Sumpf-Nord"	monatlich	
P750010	Sumpf im Zugang Kaliabbau 11W/750 (NW-Kali-Feld, Reichelt-Sumpf Ost)	monatlich	



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG		
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01			
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes								Blatt: 22	
Kataster-Code	Beschreibung der Probeentnahmestelle						Probeentnahmeintervall	Kontrolle des Salzlösungsspiegels	
P750023	Sumpf im Sohlenschlitz im 1. westlichen Querschlag östlich des Abbaues 9/750						monatlich		
P750038	SW-Ende der Unterfahrungsstrecke nordöstlich der ELK 4/750						monatlich		
P750039	Sumpf im Stummelort gegenüber Schacht 4 (nördliche Richtstrecke nach Westen)						monatlich		
P750040	Sumpf im Stummelort gegenüber ehem. Sprengstoffmagazin (nördliche Richtstrecke nach Westen)						monatlich		
P750050	Sohlbohrung, Kreuzungspunkt der 1. südlichen Richtstrecke nach Westen mit dem 1. westlichen Querschlag						monatlich		
P750061	Austritt in der Sohle, SW-Stoß der nördl. Richtstrecke nach Westen, zwischen den Lokalitäten P750008 und P750009, aktuell auch "Reichelt-Sumpf West"						monatlich		
P750064	Nordwestliche Mauer des Resthohlraums RH-750-38, NW-Kali-Feld auf der 750-m-Sohle, aktuell auch "Reichelt-Sumpf Süd"						monatlich		
P750071	Austritt aus der nördlichen Mauer am Blindschacht 2/750 inkl. Sumpf am Baugrund WL-750-16a						monatlich		
P750080	Austritt in der Sohle zwischen P750010 und P750064, NW-Kali-Feld						monatlich		
<b>Sohlenschlitze in der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle</b>									
P750042	Schlitz im Zugang ELK 4W/750 (2. südl. Richtstrecke nach Westen)						monatlich	X	
P750043	Schlitz im Zugang ELK 8E/750 (2. südl. Richtstrecke nach Westen)						monatlich	X	
P750044	Schlitz im Zugang ELK 8W/750 (2. südl. Richtstrecke nach Westen)						monatlich	X	
P750045	Schlitz im Querschlag nach SW zwischen ELK 8/750 und Abbau 9/750 (2. südliche Richtstrecke nach Westen)						monatlich	X	
<b>Laugekontrollbohrungen in der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle</b>									
P750124	Stoßbohrung von der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen, Höhe ELK 8E/750 nach NE						halbjährlich	X	
P750125	Stoßbohrung von der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen, Höhe ELK 8E/750 nach NW						halbjährlich	X	
<b>Laugekontrollbohrungen in der nördlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12 auf der 750-m-Sohle</b>									
P750084	NE-Abschnitt der nördlichen Richtstrecke nach Osten, vor dem Sumpf vor ELK 12/750 (4. von 15 Sohlbohrungen)						monatlich	X	
<b>Probeentnahmestellen auf der 775-m-Sohle</b>									
P775007	Querschlag nach NW vom Abbau 1/775 (Na2), angebohrt über Brg. IV-1.5 vom TV5/775						monatlich		
<b>Probeentnahmestellen auf der 800-m-Sohle</b>									
L800004	Wetterbohrung im ehem. PAE-TSS-Versuchsfeld (betriebl. Brg. 51)						monatlich		
L800012	Querschlag zum Blindschacht 4/800, gegenüber dem Zugang zur ehem. Kfz-Werkstatt, NW-Stoß						monatlich		



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes	Blatt: 23
--	-----------

### 7.3 Messmethode

Die Bestimmung der Radioaktivität in Salzlösungen erfolgt im Messlabor der Asse-GmbH vornehmlich mit Hilfe der Gammaskpektrometrie. Diese Methode der Überwachung der Radioaktivität ist sehr effizient, weil eine Vielzahl von Radionukliden beim Zerfall eine begleitende Gammastrahlung ausstrahlt. Für die Detektion der Strahlung werden Reinstgermanium-Detektoren eingesetzt mit einer relativen Ansprechempfindlichkeit von größer als 20 %. Zur Steigerung der Empfindlichkeit der Detektoren werden diese in Bleiabschirmungen betrieben. Mit dieser Messanordnung kann z. B. eine Cs-137-Aktivitätskonzentration von ca. 1 Bq/l nachgewiesen werden. Die gemessenen Aktivitätskonzentrationen beziehen sich auf das angegebene Probeentnahmedatum. Es wird die erweiterte Messunsicherheit angegeben, die sich aus der zählstatistischen Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor  $k = 2$  ergibt. Die Angaben mit „<“ beziehen sich auf die Nachweisgrenze der Messanordnungen. Mit der Anpassung der Auswertung gemäß der DIN 11929 wird ab Oktober 2016 für das Ergebnis der Aktivität der beste Schätzer mit dem entsprechenden Fehlerbereich verwendet.

Die Bestimmung des Tritiumgehaltes (HTO) erfolgt mit einem Flüssig-Szintillations-Zähler (LSC). Für diese Messmethode muss die Salzlösung zuvor destilliert werden. Mit einem geeigneten Szintillator wird das Destillat in einem bestimmten Verhältnis gemischt. Die Teilchenenergie des Tritiums in der Messmatrix erzeugt ein Szintillationslicht, das vom LSC-Messgerät registriert wird. Mit dieser Messanordnung kann eine Tritiumkonzentration im Destillat von ca. 10 Bq/l nachgewiesen werden. Der Bezug der Tritiumkonzentration auf das Destillat und nicht auf die Salzlösung ist darauf zurückzuführen, dass zum einen für die Bestimmung der Tritiumaktivität das zu untersuchende Medium frei von störenden Radionukliden sein muss und zum anderen eine Bestimmung des freien Wasseranteils in der Salzlösung schwierig ist. Abschätzungen haben ergeben, dass bei einem Bezug der Tritiumkonzentration auf das Destillat der eigentliche Tritiumgehalt in der Salzlösung um ca. 15% überbewertet wird. Die Ergebnisse der Tritiummessungen werden mit einer Gesamtmessunsicherheit angegeben. Die Gesamtmessunsicherheit ( $k=2$ ) bei der Ermittlung der Tritiumkonzentration in Salzlösungen wird von der zählstatistischen Messunsicherheit, sowie von der Unsicherheit bei der Kalibrierung des LSC und der Probenaufbereitung (Destillation) bestimmt.

Für das Monitoring von Salzlösungen werden die im Prüfhandbuch (PHB) der Schachanlage Asse aufgeführten Messgeräte eingesetzt. Diese Messgeräte werden durch die atomrechtlich vorgeschriebenen wiederkehrenden Prüfungen auf die Einhaltung ihrer Spezifikationen kontrolliert.

### 7.4 Darstellung der Messwerte

Im nachfolgenden Kapitel 8 werden die Ergebnisse der Messstellen (s. Tabelle 7.2-1) den jeweiligen Sohlen- bzw. Grubenbereichen zugeordnet. Aus den Messergebnissen, die oberhalb der Nachweisgrenze (NWG) liegen, werden die Jahresmittelwerte bestimmt und tabellarisch dargestellt einschließlich ihrer Standardabweichungen ( $k=2$ ). Aus den zur Mittelwertbildung verwendeten Messwerten wurden die Extremwerte bestimmt und als Maximal- und Minimalwert angegeben. Zusätzlich wird für die Messstelle die Anzahl der Messungen und die Zahl der Messwerte, die oberhalb der Nachweisgrenzen liegen (Befunde), dargestellt. Liegt z. B. in einer Messreihe nur ein Messwert oberhalb der Nachweisgrenze vor, so wird dieser Wert sowohl als Mittelwert einschließlich seiner zählstatistischen Messunsicherheit ( $k=2$ ) als auch als Maximalwert in der Tabelle aufgeführt. Der zugehörige Minimalwert lässt sich aus der minimalen NWG ermitteln. Liegen in einer Messreihe nur Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze vor, so wird kein Mittelwert berechnet. Die Extremwerte der Messreihe werden als Minimal- und Maximalwert der Nachweisgrenze ermittelt.



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <small>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</small>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes	Blatt: 24
--	-----------

## 8 Ergebnisse des Salzlösungsmonitoring

In den nachfolgenden Kapiteln werden die vom betrieblichen Strahlenschutz ermittelten Messergebnisse der in Tabelle 7.2-1 aufgeführten Probeentnahmestellen sohenweise dargestellt, wobei Messstellen die ein Cluster bilden zusammengefasst werden. Die Lage der Messstellen kann aus den Abbildungen in den jeweiligen Kapiteln entnommen werden. Für jede Probeentnahmestelle wird jeweils der Jahresmittelwert, Minimalwert, Maximalwert der Aktivitätskonzentration und Anzahl der ausgewerteten Proben sowie die festgestellten Befunde dargestellt. Eine graphische Darstellung der Aktivitätskonzentrationen erfolgt nur für Messstellen, die nennenswerte Messergebnisse aufzeigen, wie z. B. die Salzlösungen in den Probeentnahmestellen der 2. südlichen Richtstrecke auf der 750-m-Sohle. Die graphischen Darstellungen der Konzentrationen von Tritium und Cs-137 können aus den Anhängen A und B entnommen werden. Die Messstellen, die nennenswerte Aktivitätskonzentrationen aufweisen, sind in der Regel häufiger beprobt worden als in der Tabelle 7.2-1 angegeben. Der Anhang C enthält die Ergebnisse der Einzelauswertungen der Cs-137- und der Tritiummessungen.

An Probeentnahmestellen, an denen der Salzlösungsspiegel kontrolliert wird, werden die Ergebnisse in den entsprechenden Kapiteln graphisch bzw. tabellarisch dargestellt, wenn es sich um wenige Messwerte handelt. Aus dem Anhang D können in tabellarischer Form die Angaben über den Anstieg des Salzlösungsspiegels in den Sümpfen entnommen werden.

Die Dichte und Temperatur in Salzlösungen werden an allen Probeentnahmestellen ermittelt oder können für Messstellen, die sich nicht in Strahlenschutzbereichen befinden, aus dem Jahresbericht der Standortüberwachung „Salzlösungsmonitoring 2016“ [5] entnommen werden. In den Strahlenschutzbereichen erfolgt die Ermittlung der Dichte und Temperatur in Salzlösungen ausschließlich durch Strahlenschutzpersonal. Die Ergebnisse dieser Messungen werden in den entsprechenden Kapiteln graphisch und tabellarisch dargestellt. Aus dem Anhang D können in tabellarischer Form die Angaben über Dichte und Temperatur in Salzlösungen entnommen werden.

Die ermittelten Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in den Salzlösungen sind zum einen auf Kontaminationen, die sich unterhalb der Fahrbahndecke befinden (s. Kap. 6.3), zurückzuführen und zum anderen darauf, dass Salzlösungen in Kontakt mit Abfallbinden standen bzw. stehen.

Der Eintrag von Tritium in Salzlösungen wird überwiegend durch das Entweichen von tritiiertem Wasserdampf (HTO) aus den eingelagerten Abfällen verursacht. Die HTO- und H<sub>2</sub>O-Moleküle im Wasserdampf der Luft stehen im Gleichgewicht mit dem Wasser der Salzlösungen. Die Tritiumkonzentrationen in den Salzlösungen hängen folglich von den HTO-Konzentrationen in den Wettern der unmittelbar betroffenen Einlagerungskammern ab.

Die radiologische Bewertung der Messwerte ist unterschiedlich detailliert, da Besonderheiten entsprechend in den jeweiligen Kapiteln ausführlich behandelt werden. Für einige wenige Messstellen wird zusätzlich die Historie berücksichtigt und soll der besseren Zuordnung der aktuellen Messergebnisse dienen.



### 8.1 Probeentnahmestellen auf der 553-m-Sohle

Die Salzlösung der Probeentnahmestelle hat keinen Kontakt zu Einlagerungskammern beziehungsweise zu Verdachtsflächen. Ebenfalls befinden sich keine Strahlenschutzbereiche auf dieser Sohle. Ein Eintrag von radioaktiven Stoffen in die Salzlösung ist, mit Ausnahme von luftgetragener Aktivität wie z. B. Tritium, auszuschließen. Eine Übersicht der Probeentnahmestellen ist in Abbildung 8.1-1 dargestellt. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.1-1 und Tabelle 8.1-2 entnommen werden.

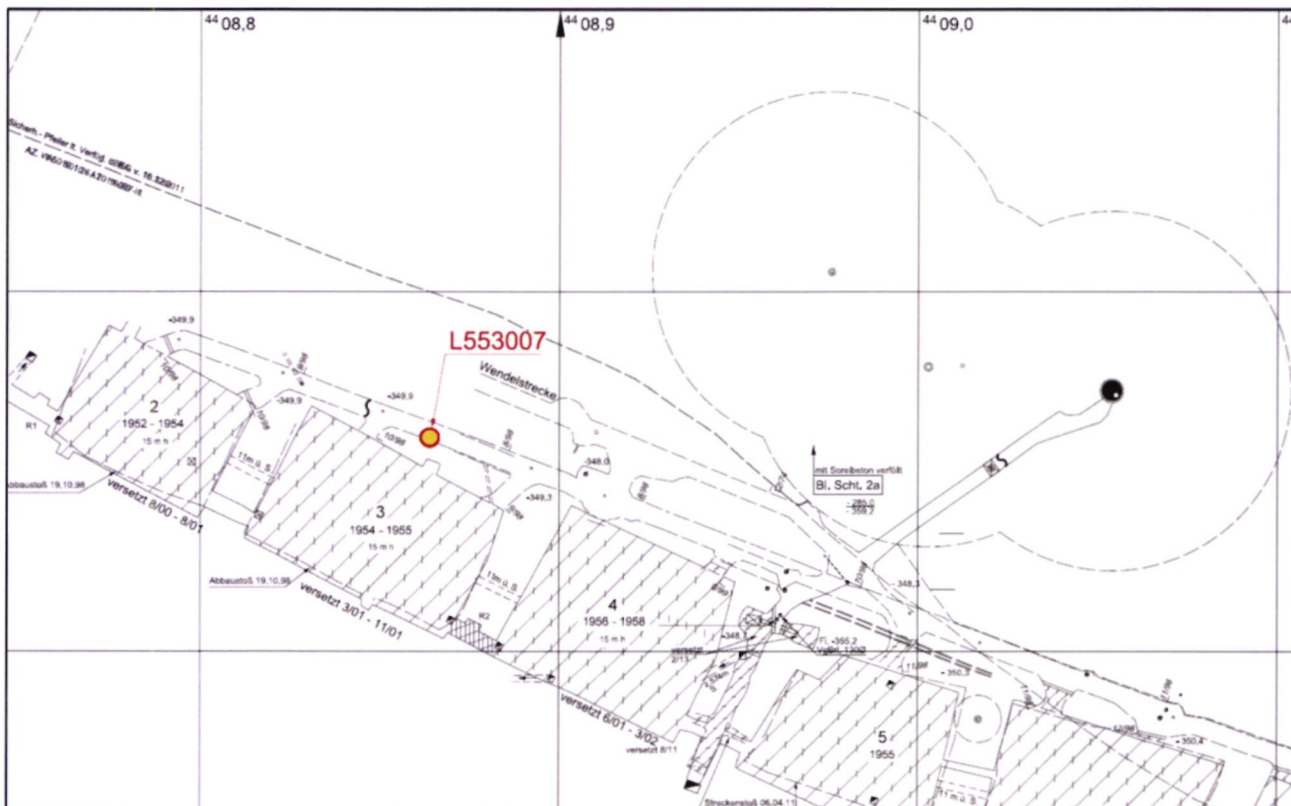


Abbildung 8.1-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 553-m-Sohle

Tabelle 8.1-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 553-m-Sohle

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L553007			< 9,62E-01	< 5,80E-01	12 / 0

Tabelle 8.1-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 553-m-Sohle

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L553007	1,21E+02	2,58E+01	1,31E+02	8,44E+01	12 / 12

## 8.2 Probeentnahmestellen auf der 574-m-Sohle

Die Salzlösung der Probeentnahmestelle hat keinen Kontakt zu Einlagerungskammern beziehungsweise zu Verdachtsflächen. Ebenfalls befinden sich keine Strahlenschutzbereiche auf dieser Sohle. Ein Eintrag von radioaktiven Stoffen in die Salzlösung ist, mit Ausnahme von luftgetragener Aktivität wie z. B. Tritium, auszuschließen. Eine Übersicht der Probeentnahmestellen ist in Abbildung 8.2-1 dargestellt. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.2-1 und Tabelle 8.2-2 entnommen werden.

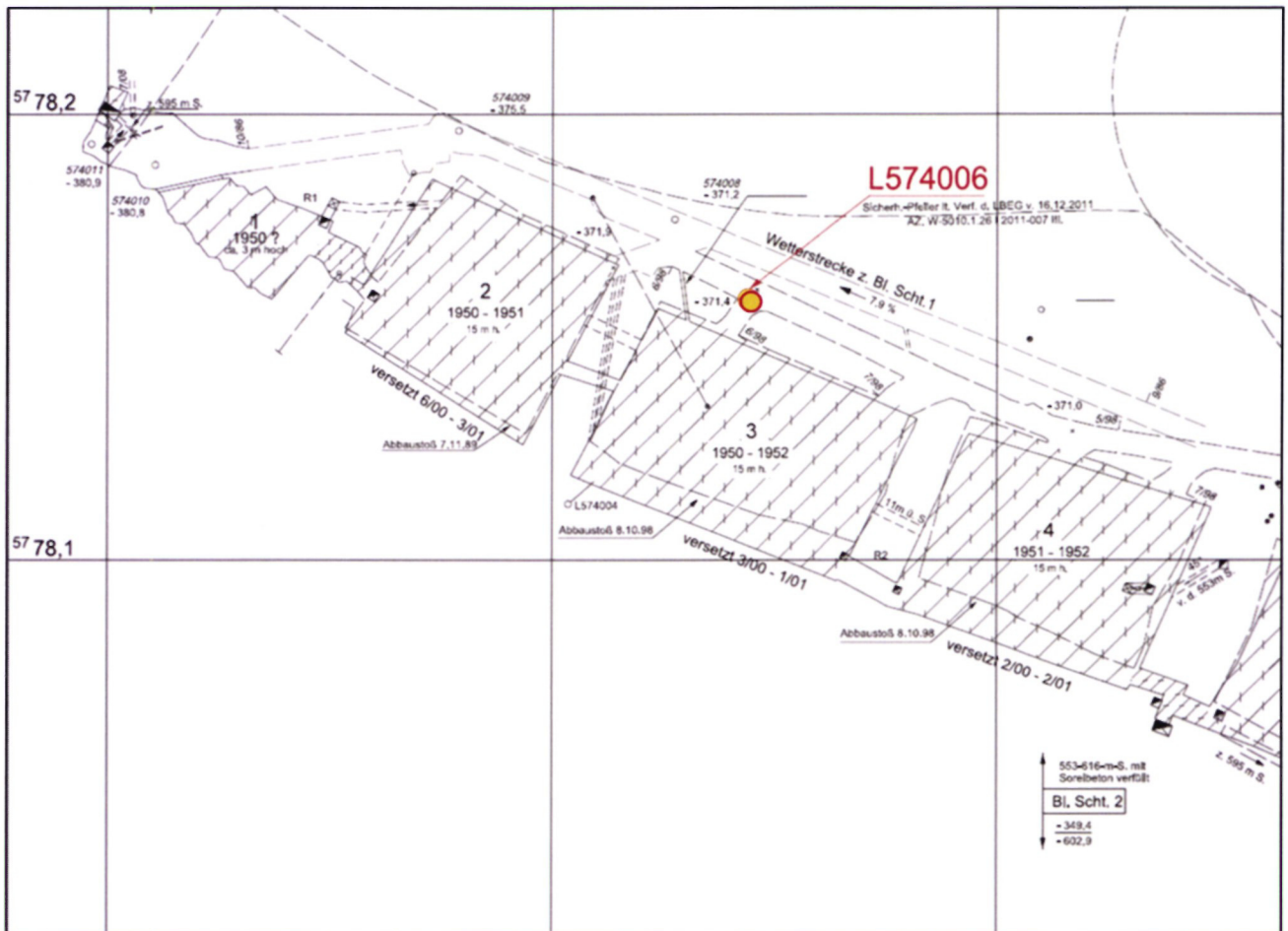


Abbildung 8.2-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 574-m-Sohle

Tabelle 8.2-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 574-m-Sohle

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L574006			< 8,33E-01	< 3,66E-01	12 / 0

Tabelle 8.2-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 574-m-Sohle

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L574006	2,43E+02	8,94E+01	3,18E+02	1,82E+02	12 / 12



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01

### 8.3 Probeentnahmestellen auf der 658-m-Sohle

Die Salzlösungen in den Probeentnahmestellen haben keinen Kontakt zu Einlagerungskammern beziehungsweise zu Verdachtsflächen. Ebenfalls befinden sich keine Strahlenschutzbereiche auf dieser Sohle. Ein Eintrag von radioaktiven Stoffen in die Salzlösung ist, mit Ausnahme von luftgetragener Aktivität, wie z. B. Tritium, auszuschließen. Eine Übersicht der Probeentnahmestellen ist in Abbildung 8.3-1 dargestellt. Die Hauptzutrittsstelle der SchachanlageASSE II liegt auf dieser Sohle, es ist die Probeentnahmestelle L658008. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.3-1 und Tabelle 8.3-2 entnommen werden.

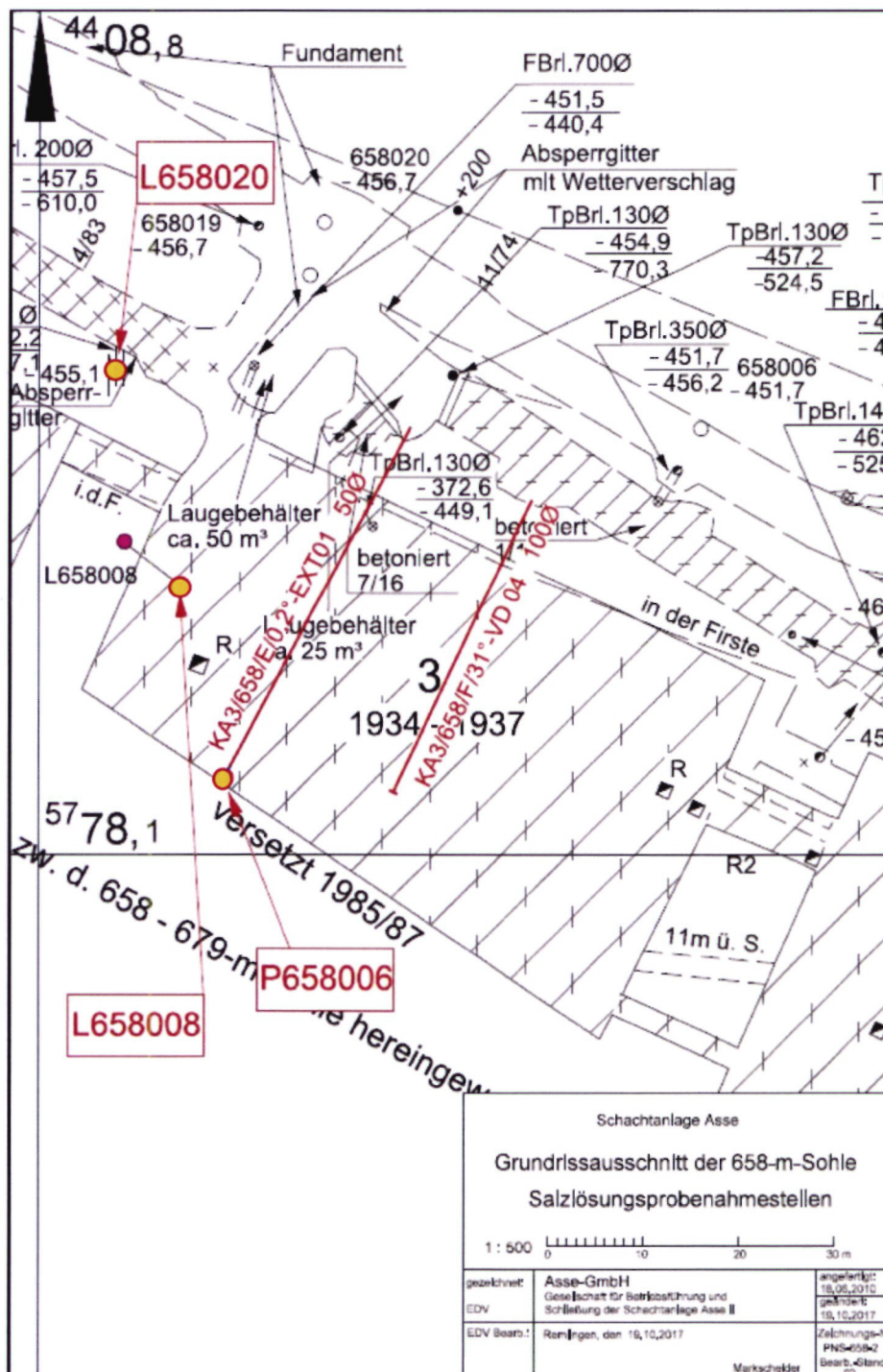


Abbildung 8.3-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 658-m-Sohle



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	<b>BGE</b> BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 28

Tabelle 8.3-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 658-m-Sohle

Messtelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P658006	Messtelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
L658008			< 7,52E-01	< 8,88E-02	52 / 0
L658020	Messtelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

Tabelle 8.3-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 658-m-Sohle

Messtelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P658006	Messtelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
L658008			< 1,49E+01	< 1,07E+01	52 / 0
L658020	Messtelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

#### 8.4 Probeentnahmestellen auf der 700-m-Sohle

Auf dieser Sohle befinden sich keine Probeentnahmestellen, die radiologisch überwacht werden.

Im September 2014 wurde die Hinterfahrung zum Blindschacht 2 auf der 750-m-Sohle verfüllt. Zum Erhalt des Monitorings in diesem Bereich wurde eine Bohrung von der 700-m-Sohle erstellt, über die die Messungen und Beprobungen erfolgen. Die Lage der Hebestelle für die Probeentnahmestelle P750071 ist in Abbildung 8.4-1 dargestellt.



Abbildung 8.4-1: Lage der Hebestelle auf der 700-m-Sohle für die Probeentnahmestelle P750071



### 8.5 Probeentnahmestellen auf der 725-m-Sohle

Auf dieser Sohle befindet sich die ELK 7. Es ist nicht zu unterstellen, dass die Salzlösungen in den Probeentnahmestellen einen Kontakt zu Einlagerungskammern beziehungsweise zu Verdachtsflächen haben. Es befinden sich mit Ausnahme der ELK 7 keine Strahlenschutzbereiche auf dieser Sohle. Die Möglichkeit, dass aus dem Abbau 11 auf der 700-m-Sohle über Fließwege ein Eintrag von radioaktiven Stoffen in die Salzlösung erfolgen kann, ist nicht auszuschließen (siehe Kap.6.3.3). Eine Übersicht der Probeentnahmestellen ist in Abbildung 8.5-1 dargestellt. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.5-1 und Tabelle 8.5-2 entnommen werden.

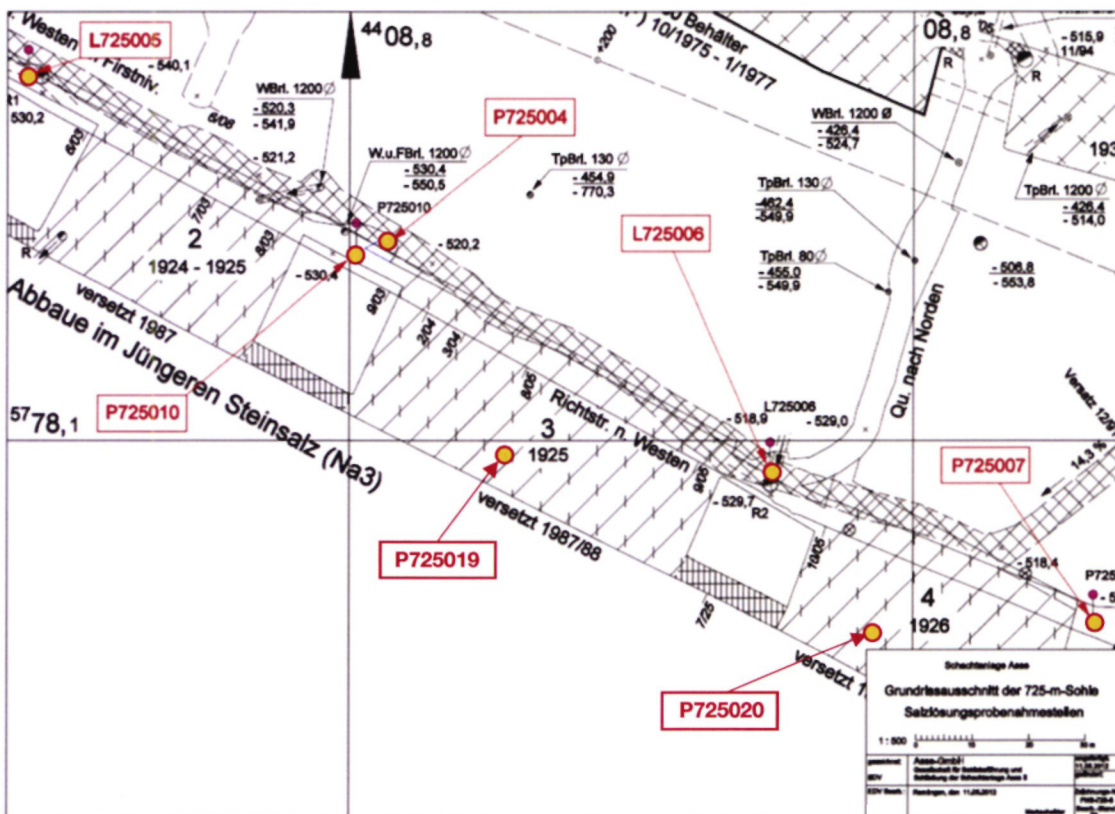


Abbildung 8.5-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 725-m-Sohle

Tabelle 8.5-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 725-m-Sohle

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P725004			< 9,09E-01	< 3,55E-01	12 / 0
L725005			< 8,89E-01	< 3,40E-01	12 / 0
L725006			< 9,55E-01	< 3,98E-01	12 / 0
P725007	2,06E+00	7,16E-01	2,52E+00	1,47E+00	12 / 12
P725010			< 9,11E-01	< 4,97E-01	12 / 0
P725019			< 9,55E-01	< 4,28E-01	12 / 0
P725020	3,14E+00	7,15E-01	3,57E+00	2,36E+00	12 / 12

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 30

*Tabelle 8.5-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 725-m-Sohle*

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P725004	6,63E+01	7,90E+00	7,32E+01	6,13E+01	12 / 12
L725005	2,18E+02	6,40E+01	2,92E+02	1,76E+02	12 / 12
L725006	5,86E+01	2,26E+01	7,95E+01	4,30E+01	12 / 12
P725007	2,24E+03	1,32E+02	2,35E+03	2,16E+03	12 / 12
P725010	4,15E+02	9,68E+01	4,67E+02	2,90E+02	12 / 12
P725019	8,36E+01	1,96E+01	1,12E+02	7,49E+01	12 / 12
P725020	4,57E+03	3,75E+02	4,79E+03	4,22E+03	12 / 12



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 31

## 8.6 Probeentnahmestellen auf der 750-m-Sohle

Auf dieser Sohle befinden sich 11 Einlagerungskammern mit schwachradioaktiven Abfällen. Die begehbaren Bereiche vor den Einlagerungskammern sind als Strahlenschutzbereiche ausgewiesen. Die Fahrwege, auf denen die Abfallgebinde zu den Einlagerungskammern transportiert worden sind, wurden vorsorglich als radiologische Verdachtsflächen eingestuft. Da unterhalb der Sohle bereits in wenigen Dezimetern Tiefe häufig Salzlösungen angetroffen werden, erfolgt hier eine intensive Überwachung der Salzlösungen auf Kontamination. In den nachfolgenden Kapiteln werden die ermittelten Messergebnisse aus Strahlenschutzbereichen und konventionellen Grubenbereichen dargestellt.

### 8.6.1 Probeentnahmestellen im Bereich des Kaliabbaufeldes

Die Salzlösungen in den Probeentnahmestellen befinden sich im nördlichen Teil des Kaliabbaufeldes und haben keinen Kontakt zu Einlagerungskammern. Auch liegen alle Probeentnahmestellen, mit Ausnahme der Messstelle P750049, außerhalb von Verdachtsflächen. Ein Eintrag von radioaktiven Stoffen in Salzlösungen ist, mit Ausnahme von luftgetragener Aktivität, wie z. B. Tritium, nicht zu unterstellen. Die Probeentnahmestellen können aus Abbildung 8.6-1 und Abbildung 8.6-2 entnommen werden. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.6-1 und Tabelle 8.6-2 entnommen werden.

Seit September 2014 ist die Probenahme der Messstelle P750010 nur noch aus einem Behälter möglich, da die Probeentnahmestelle aus arbeitssicherheitstechnischen Gründen nicht mehr zugänglich ist.

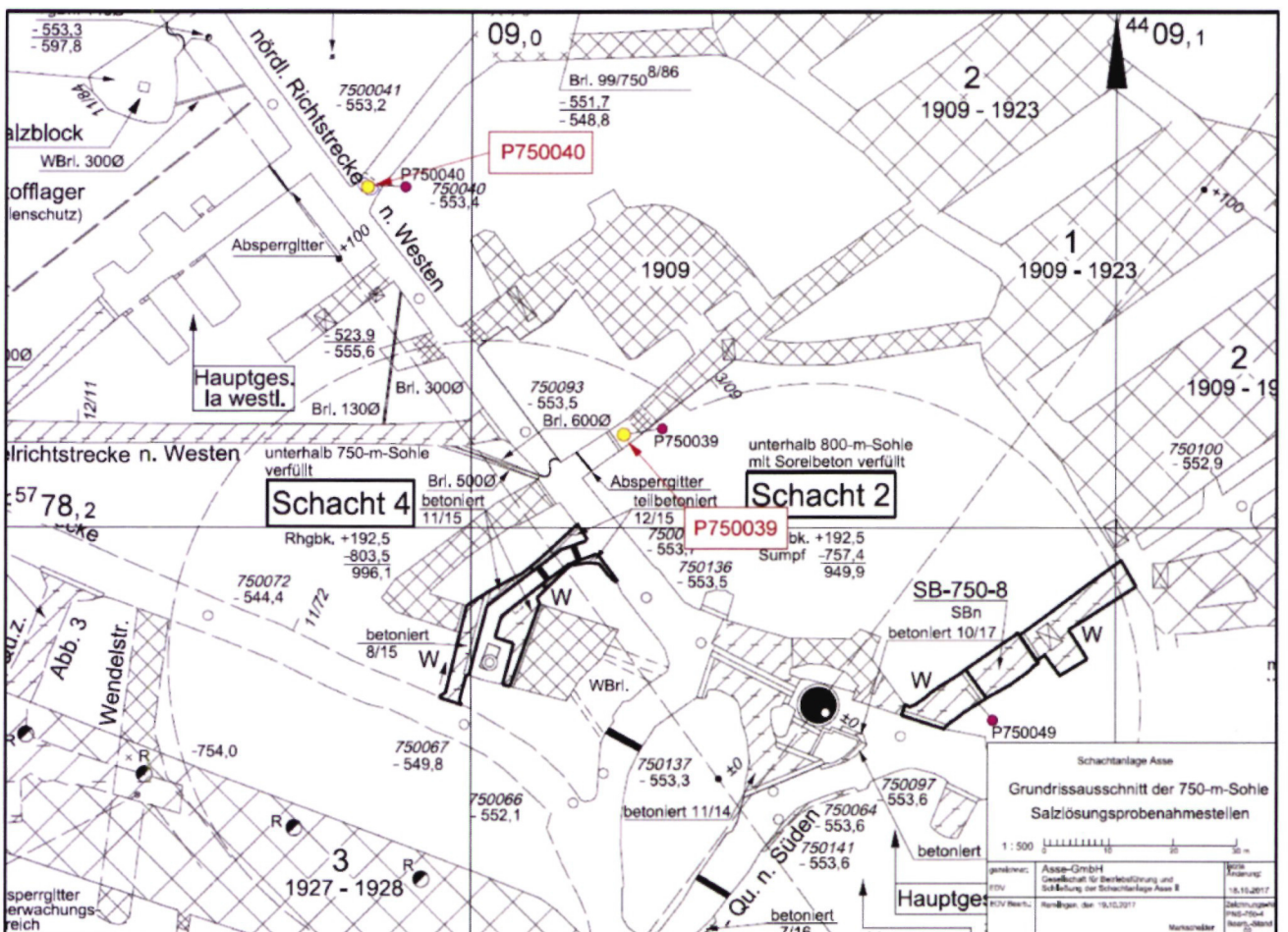


Abbildung 8.6-1: Lage der Probeentnahmestellen im Bereich des Kaliabbaufeldes der 750-m-Sohle, Teil 1



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01

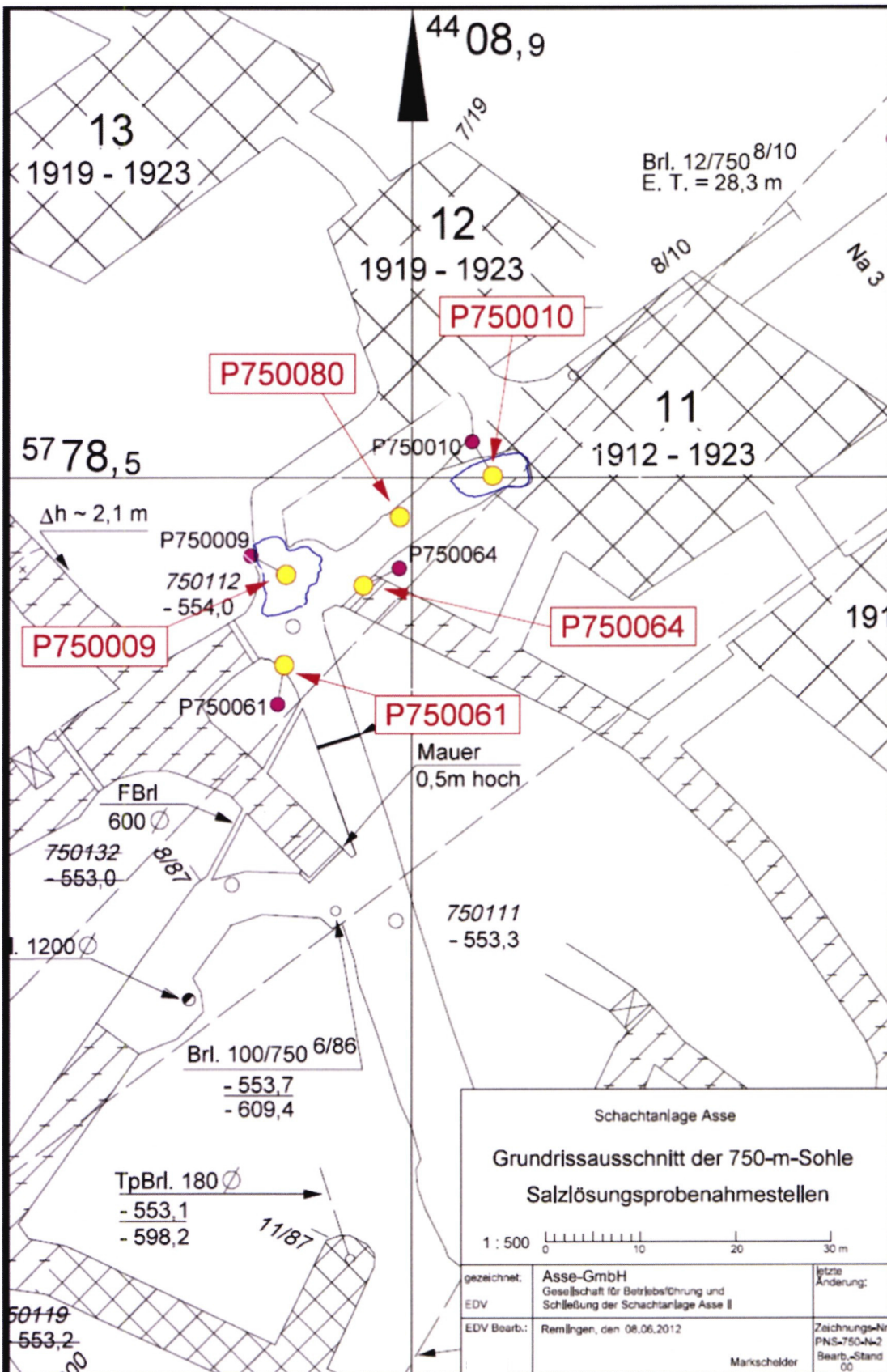


Abbildung 8.6-2: Lage der Probeentnahmestellen im Bereich des Kaliabbaufeldes der 750-m-Sohle, Teil 2




Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 33

Tabelle 8.6-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich des Kaliabbaufeldes

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P750009			< 8,59E-01	< 2,86E-01	12 / 0
P750010			< 9,31E-01	< 2,60E-01	7 / 0
P750039			< 8,84E-01	< 2,78E-01	12 / 0
P750040			< 9,77E-01	< 3,17E-01	12 / 0
P750061			< 9,55E-01	< 4,28E-01	12 / 0
P750064			< 9,57E-01	< 3,67E-01	12 / 0
P750080	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

Tabelle 8.6-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich des Kaliabbaufeldes

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P750009	7,14E+01	3,69E+01	1,23E+02	5,29E+01	12 / 12
P750010	2,76E+01	3,12E+01	6,28E+01	1,91E+01	7 / 7
P750039	6,63E+01	3,16E+01	9,58E+01	3,95E+01	12 / 12
P750040	3,18E+01	4,33E+01	8,00E+01	1,45E+01	12 / 9
P750061	1,11E+02	2,00E+01	1,29E+02	9,49E+01	12 / 12
P750064	5,36E+01	2,00E+01	8,00E+01	3,61E+01	12 / 12
P750080	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

### 8.6.2 Probeentnahmestellen im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

In diesem Bereich befinden sich die ELK 4, 8 und 10. Die begehbaren Strecken vor den ELK sind als Überwachungsbereich im Sinne der Strahlenschutzverordnung ausgewiesen. Nach dem Salzlösungszutritt in der Südflanke wurde bereits 1991 vorsorglich ein Monitoring der Salzlösungen in der südlichen Richtstrecke der 750-m-Sohle durchgeführt. Für diese Überwachung wurden mehrere Sondierbohrungen mit einer maximalen Tiefe von ca. 50 cm in die Sohle der Strecken niedergebracht (s. Kap.6.3).

Mit der Durchführung von vorbereitenden Arbeiten für die Erstellung von geplanten Bauwerken in der 2. südlichen Richtstrecke konnte eine Beprobung dieser Messstellen nicht mehr durchgeführt werden. Aus diesem Grunde wurde die Beprobung 2007 umgestellt und erfolgt seitdem vor den Zugängen der Einlagerungskammern in Sümpfen, welche auch während der vorbereitenden Arbeiten beprobt werden können. Damit die Sümpfe vor den Einlagerungskammern 4, 8 und 10 nicht durch Konvergenz von dem umgebenden Salzgestein zgedrückt werden, wurden sie mit Schotter aufgefüllt und zur Überwachung des Salzlösungsanstieges mit einem Kontrollschacht versehen. 2013 wurde die 2. südliche Richtstrecke nach Westen westlich des Abbaus 9/750 und der Querschlag nördlich der ELK 10/750 betoniert und das Monitoring dort beendet.

Die Probeentnahmestellen können aus Abbildung 8.6-3 entnommen werden. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.6-3 und Tabelle 8.6-4 entnommen werden. In Tabelle 8.6-5 können die physikalischen durchschnittlichen Messwerte



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	BGE BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 34

für Temperatur und Dichte und die im Berichtszeitraum abgepumpte Gesamtmenge des jeweiligen Sumpfes entnommen werden. Aus den abgepumpten Mengen können für die jeweiligen Sümpfe Zuflussraten, wie in [5] ermittelt, abgeleitet werden. Da die Abpumpzyklen der Sümpfe nicht an die Kalenderjahre gebunden sind, können die jährlichen Abpumpmengen von der für das Kalenderjahr berechneten Fassungsmenge [5] abweichen. Die graphische Darstellung der physikalischen Messwerte Dichte und Salzlösungsspiegel erfolgt in Abbildung 8.6-4 und Abbildung 8.6-5.

Nach derzeitigem Kenntnisstand treten aus dem Abbau 9 und der ELK 8 Salzlösungen aus, deren Ursprung auf den Salzlösungszutritt in der Südflanke zurückzuführen ist. Auch die Zusammensetzung der Lösung im Sumpf vor der ELK 4 kann der Südflanke zugeordnet werden [7].

Im Rahmen der vorbereitenden Arbeiten zur Verfüllung der 2. südlichen Richtstrecke begann im Oktober die Erstellung eines Schlitzes für die Probeentnahmestelle P750042. Am 07.10.2016 wurden 1800 Liter und am 17.10.2016 75 Liter abgepumpt und die radiologischen und physikalischen Messwerte ermittelt. Im November war aus oben genanntem Grund keine Probenahme möglich. Erst im Dezember wurde aus dieser Probenentnahmestelle wieder Lösung für die Aktivitätsbestimmung entnommen.

An der Probeentnahmestelle P750002 waren nur im Juli und August die Probenahmen möglich.

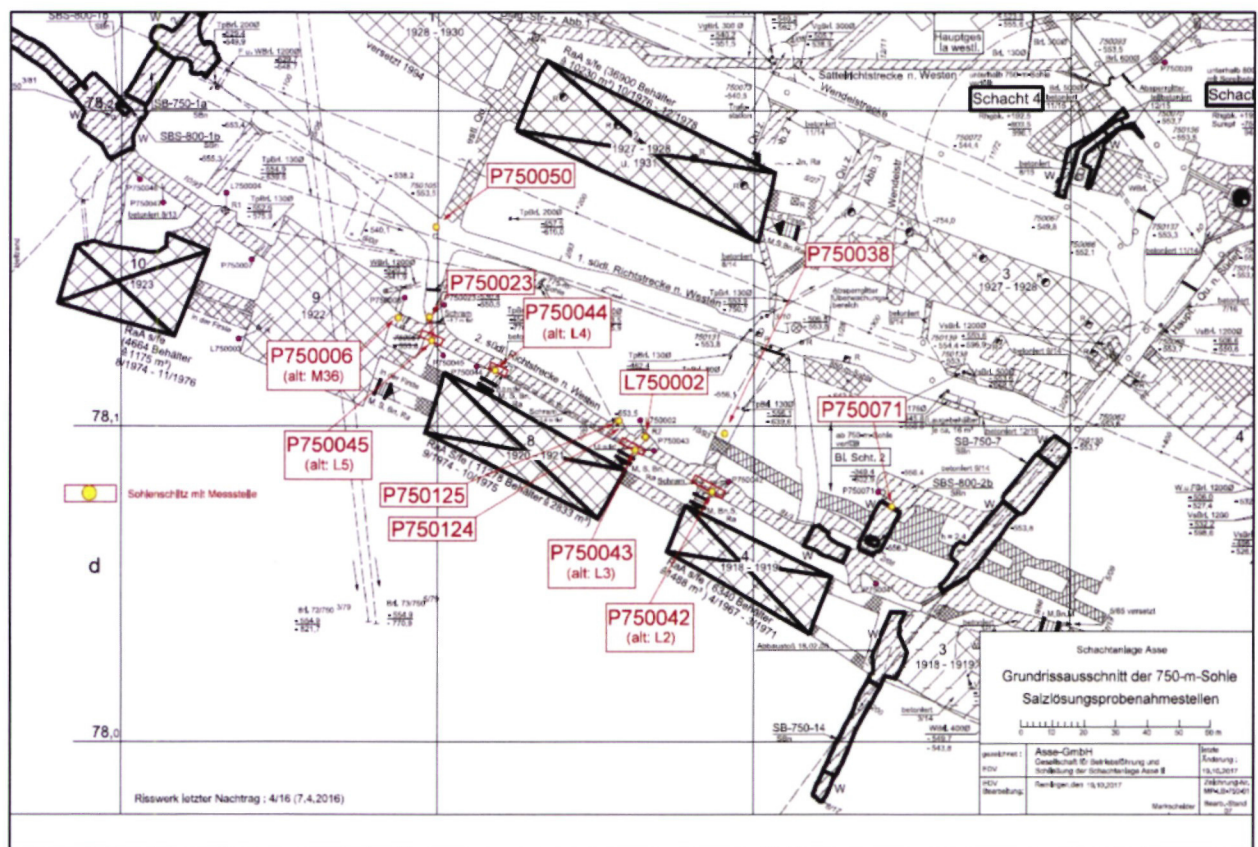


Abbildung 8.6-3: Lage der Probeentnahmestellen im südlichen Bereich der 750-m-Sohle



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01

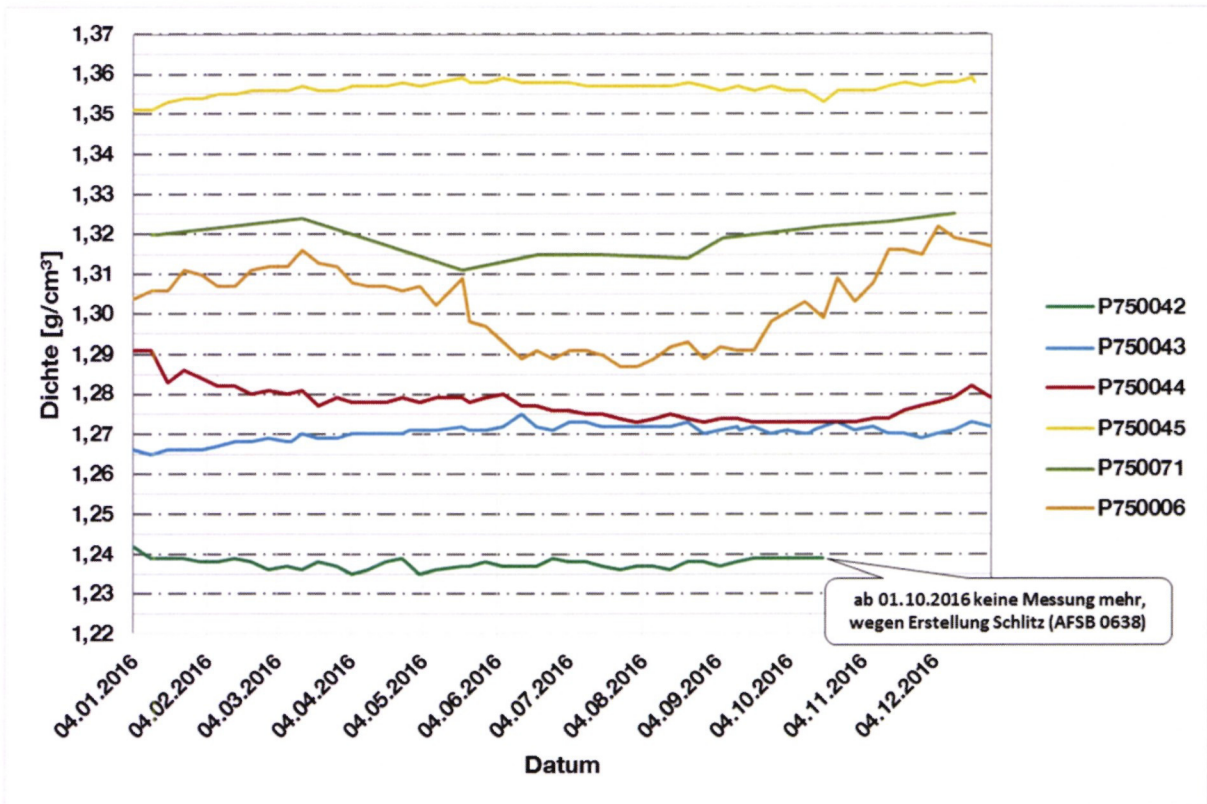


Abbildung 8.6-4: Salzlösungsdichte in den Sumpfen vor dem Blindschacht 2 und den Einlagerungskammern 4 und 8

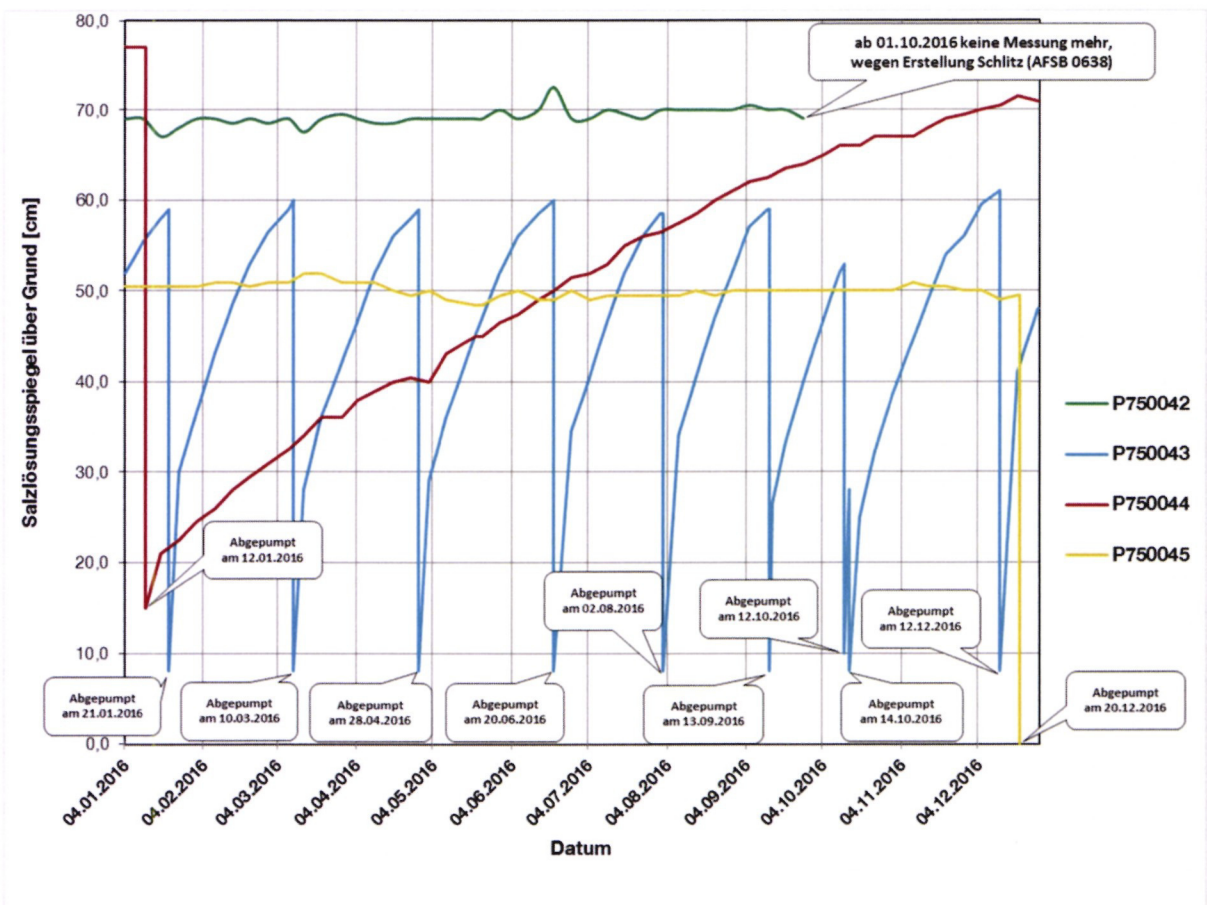



Abbildung 8.6-5: Salzlösungsspiegel in den Sumpfen vor den Einlagerungskammern 4, 8 auf der 750-m-Sohle

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 36


Tabelle 8.6-3: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L750002	1,51E+01	1,94E+00	1,51E+01	< 6,49E-01	2 / 1
P750006			< 9,29E-01	< 5,97E-01	12 / 0
P750023			< 9,86E-01	< 3,32E-01	12 / 0
P750038	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
P750050	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
P750071	9,76E+03	5,63E+03	1,48E+04	7,30E+03	12 / 12
P750042	6,93E+02	9,29E+01	7,62E+02	6,12E+02	11 / 11
P750043	1,34E+04	1,81E+03	1,59E+04	1,26E+04	12 / 12
P750044	2,16E+03	3,77E+02	2,55E+03	1,93E+03	12 / 12
P750045	9,20E+00	1,74E+01	3,58E+01	3,18E+00	12 / 12

Tabelle 8.6-4: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L750002	6,35E+02	2,94E+02	7,39E+02	5,31E+02	2 / 2
P750006	1,11E+04	1,81E+03	1,28E+04	1,03E+04	12 / 12
P750023	4,51E+04	1,13E+04	5,04E+04	3,48E+04	12 / 12
P750038	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
P750050	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
P750071	5,33E+03	1,76E+03	6,81E+03	4,47E+03	12 / 12
P750042	2,55E+06	5,52E+05	2,74E+06	1,80E+06	11 / 11
P750043	2,35E+06	2,68E+05	2,73E+06	2,21E+06	12 / 12
P750044	2,91E+06	1,50E+05	3,04E+06	2,83E+06	12 / 12
P750045	7,81E+03	2,95E+03	1,01E+04	6,20E+03	12 / 12



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 37

Tabelle 8.6-5: Physikalische Messergebnisse der Salzlösungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

Messstelle	Ø Temperatur [°C]	Ø Dichte [g/cm <sup>3</sup> ] (vor dem Abpumpen)	Abgepumpte Gesamtmenge [Liter]
P750006	32,6	1,303	-*
P750042	33,1	1,238	1875
P750043	33,4	1,270	3380
P750044	33,8	1,278	830
P750045	34,0	1,357	400
P750071	34,5	1,319	4000

\* Die Messstelle liegt nicht in einem Strahlenschutzbereich. Angaben über die jährliche Fassungsmenge können aus [5] entnommen werden.

### 8.6.3 Laugekontrollbohrungen im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

Im Rahmen des Vorhabens „Erkundung und Bewertung der Herkunft und Genese der auf der 750- m-Sohle des Endlagers für radioaktive Abfälle auftretenden Salzlösungen und der in ihnen enthaltenen Radionuklide“ der TU Clausthal [7] wurden 2009 im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke Bohrungen erstellt. Da die Untersuchungen von der TU Clausthal nunmehr abgeschlossen sind, werden verschiedene Bohrungen für das Salzlösungsmonitoring weiter verwendet. Die Bohrungen haben eine Tiefe von 1,1 m bis 1,5 m bei einem Durchmesser von rund 60 mm. Die Vertikalbohrungen wurden jeweils als Triplets quer zur Strecke angelegt und sollen Hinweise auf die Nuklidverbreitung in der Sohle geben. Ferner soll mit den Stoßbohrungen (P750124 und P750125) ein potenzieller Lösungszufluss im Kontaktbereich Steinsalz/Carnallit vor der Einlagerungskammer 8 überwacht werden.

Die Probeentnahmestellen können aus Abbildung 8.6-3 entnommen werden. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.6-6 und Tabelle 8.6-7 entnommen werden. Die durchschnittlichen Messwerte von Temperatur und Dichte, sowie die Änderungen des Lösungsspiegels für den Berichtszeitraum sind in Tabelle 8.6-8 zu sehen. Die Pegelmessung bei den in der Tabelle angegebenen Messstellen erfolgt von der Sohle aus bis zum Lösungsspiegel.

Tabelle 8.6-6: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentration in den Laugekontrollbohrungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P750124	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
P750125	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

Tabelle 8.6-7: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentration in den Laugekontrollbohrungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P750124	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0
P750125	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BGE</b> BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 38

Tabelle 8.6-8: Physikalische Messergebnisse aus den Laugekontrollbohrungen der 750-m-Sohle im Bereich der 2. südlichen Richtstrecke

Messstelle	Ø Temperatur [°C]	Ø Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Lösungsspiegelanstieg [cm] seit Nov. 2014
P750124	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering		
P750125	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering		

#### 8.6.4 Laugenkontrollbohrungen in der nordöstlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12

Mit der Kenntnis über Kontaminationen im Laugensumpf (P750029) vor der ELK 12 wurden 2006 Vertikalbohrungen (Laugenkontrollbohrungen) in der Strecke erstellt, um die Ausbreitung der Kontamination in diesem Streckenabschnitt zu ermitteln. Aufgrund von bergmännischen Tätigkeiten in der Strecke, ist von den ursprünglich erstellten 15 Bohrungen nur noch die Bohrung P750084 erhalten. Die Lage der Bohrung kann aus der Abbildung 8.6-6 entnommen werden.

Die maximale Cs-137-Aktivitätskonzentration von 179 kBq/l konnte im Juli und Dezember festgestellt werden. Die maximale Tritiumkonzentration betrug 558 kBq/l im März. Die Aktivitätskonzentrationen können aus Tabelle 8.6-9 und Tabelle 8.6-10 entnommen werden. Die durchschnittlichen Messwerte von Temperatur und Dichte sowie die Lösungsspiegeländerungen für den Berichtszeitraum sind in Tabelle 8.6-11 aufgeführt.



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

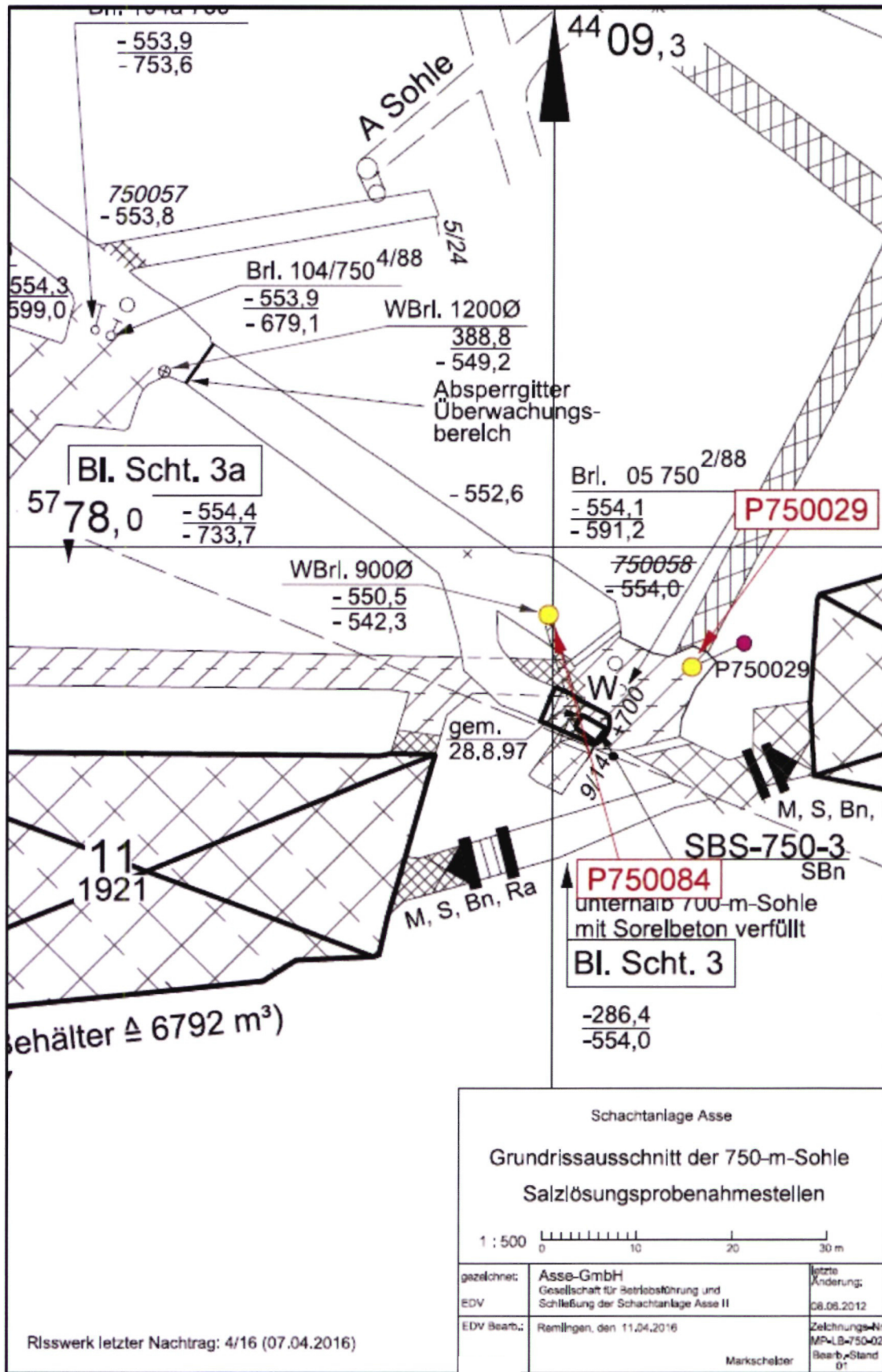



Abbildung 8.6-6: Lage der Probeentnahmestellen auf der 750-m-Sohle

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 40

*Tabelle 8.6-9: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in den Laugekontrollbohrungen im Bereich der nördlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12 auf der 750-m-Sohle*

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P750084	1,49E+05	4,01E+04	1,79E+05	1,27E+05	12 / 12

*Tabelle 8.6-10: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentrationen in den Laugekontrollbohrungen im Bereich der nördlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12 auf der 750-m-Sohle*

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P750084	5,25E+05	3,28E+04	5,58E+05	5,02E+05	12 / 12

*Tabelle 8.6-11: Physikalische Messergebnisse aus den Laugekontrollbohrungen im Bereich der nördlichen Richtstrecke nach Osten vor ELK 12 auf der 750-m-Sohle*

Messstelle	Ø Temperatur [°C]	Ø Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Lösungsspiegel- anstieg [cm]
P750084	31,2	1,31	8,5

## 8.7 Probeentnahmestellen auf der 775-m-Sohle

Auf der 775-m-Sohle befinden sich keine Einlagerungskammern und die Sohle ist nahezu vollständig verfüllt. Die nächstgelegene ELK 2 (Na3) liegt auf der 750-m-Sohle im Bereich der 1. südlichen Richtstrecke nach Westen und ist über Bohrungen in der Firste mit dem Abbau 2 auf der 775-m-Sohle hydraulisch verbunden. Die Möglichkeit, dass über Fließwege Salzlösungen aus der ELK 2 einen Eintrag von radioaktiven Stoffen auf der 775-m-Sohle verursachen können, ist nicht auszuschließen. Auf der 775-m-Sohle befindet sich eine Probeentnahmestelle P775007 (s. Abbildung 8.7-1). Da diese trocken ist, konnten keine Aktivitätskonzentrationen ermittelt werden (s. Tabelle 8.7-1 und Tabelle 8.7-2). Mit der Zustimmung zur MzÄ 094/2015 am 26.02.2016 wurde das Monitoring an der Probeentnahmestelle P775007 beendet.



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

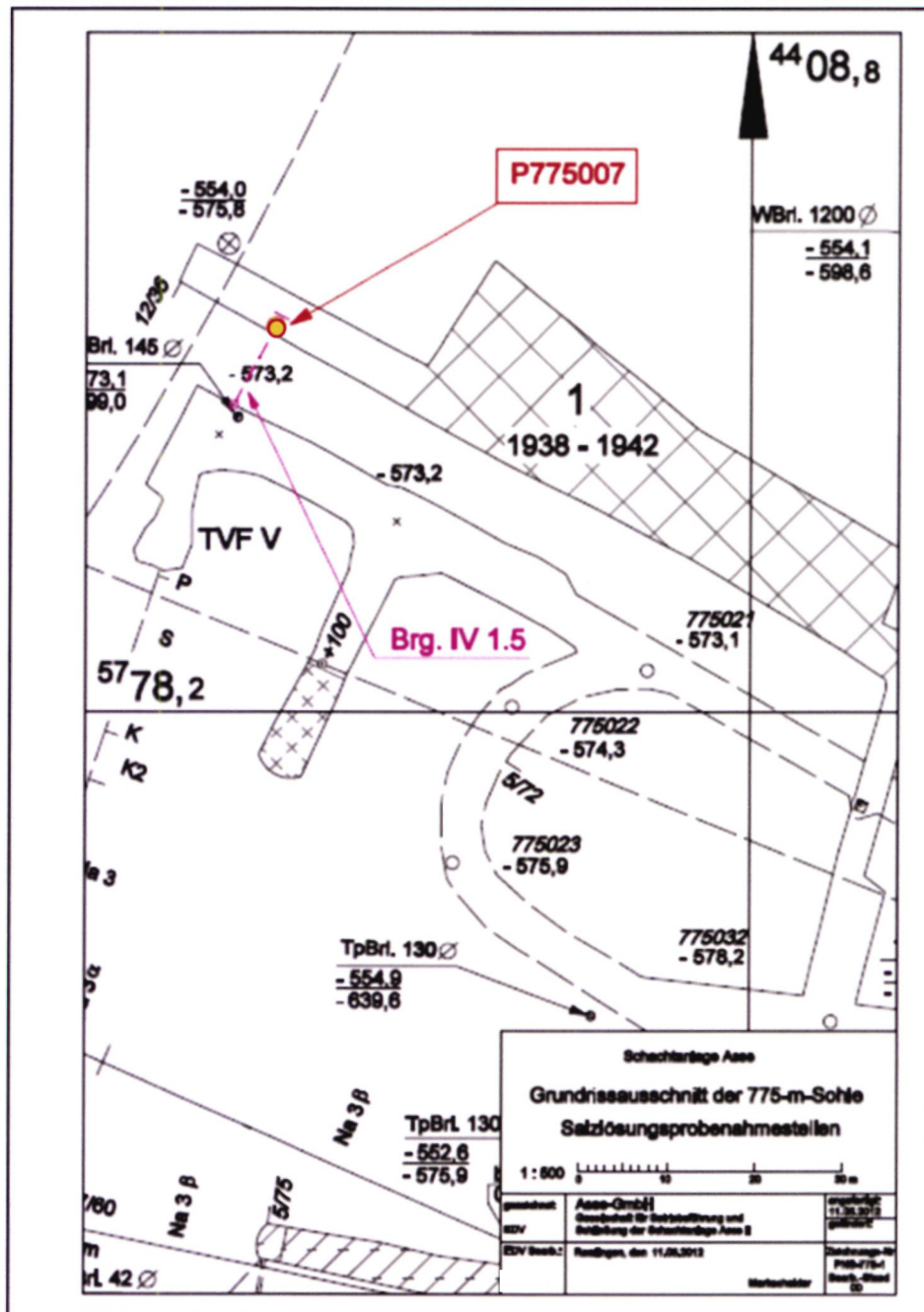


Abbildung 8.7-1: Lage der Probeentnahmestelle auf der 775-m-Sohle

Tabelle 8.7-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 775-m-Sohle

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P775007	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0


Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 42

Tabelle 8.7-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 775-m-Sohle

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
P775007	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

### 8.8 Probeentnahmestellen auf der 800-m-Sohle

Die Salzlösungen in den Probeentnahmestellen haben keinen Kontakt zu Einlagerungskammern beziehungsweise zu Verdachtsflächen. Ebenfalls befinden sich keine Strahlenschutzbereiche auf dieser Sohle. Dennoch ist es nicht auszuschließen, dass Salzlösungen von der 750-m-Sohle über diskrete Fließwege (z. B. Blindschacht 1) einen Eintrag von radioaktiven Stoffen verursachen können. Eine Übersicht der Probeentnahmestellen ist in Abbildung 8.8-1 dargestellt. Die aus den gemessenen Aktivitätskonzentrationen ermittelten Jahresmittelwerte können aus Tabelle 8.8-1 und Tabelle 8.8-2 entnommen werden.

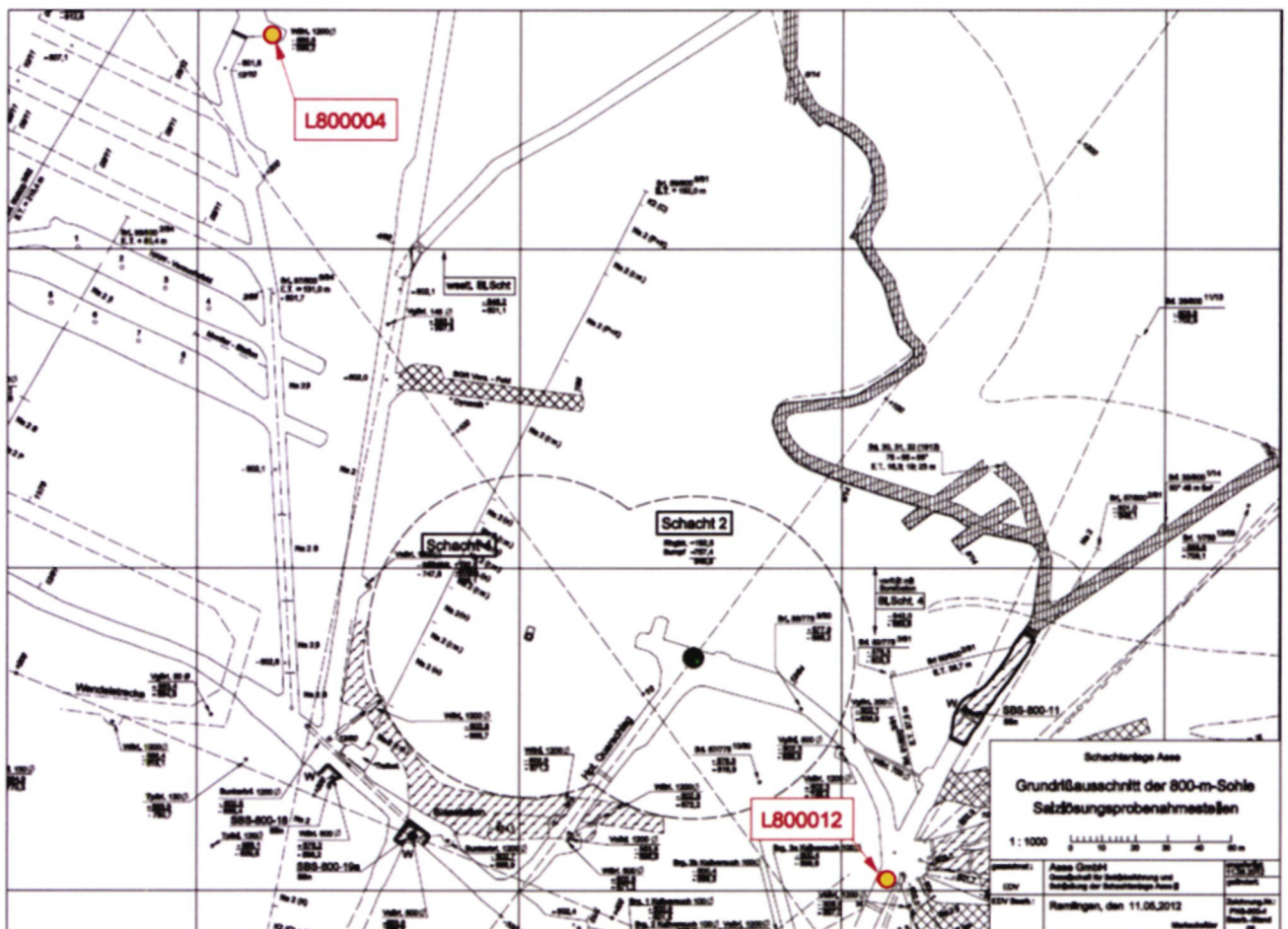



Abbildung 8.8-1: Lage der Probeentnahmestellen auf der 800-m-Sohle




Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 43

*Tabelle 8.8-1: Jahresübersicht der Cs-137-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 800-m-Sohle*

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L800004			< 9,68E-01	< 4,43E-01	6 / 0
L800012	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

*Tabelle 8.8-2: Jahresübersicht der Tritium-Aktivitätskonzentrationen in Messstellen auf der 800-m-Sohle*

Messstelle	Mittelwert [Bq/l]	Standardabweichung [Bq/l]	Maximalwert [Bq/l]	Minimalwert [Bq/l]	Anzahl Proben / Befunde
L800004	6,64E+01	3,48E+01	9,80E+01	4,69E+01	6 / 6
L800012	Messstelle trocken oder Probemenge für Auswertung zu gering				0 / 0

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 44

## 9 Zusammenfassung

Mit dem Betreiberwechsel am 01.01.2009 hat das BfS das bestehende radiologische Programm zur Überwachung der Salzlösungen übernommen und weiter ausgedehnt sowie umfangreiche Messungen an kontaminierten Lösungen veranlasst [2]. Die Erkenntnisse aus diesen Auswertungen wurden u. a. für die Festlegung der Probeentnahmestellen für Salzlösungen im Grubengebäude genutzt und in einer Strahlenschutzfachanweisung [4] dokumentiert. In der v. g. Unterlage werden Art, Umfang und Häufigkeit der Kontaminationskontrollen von Salzlösungen beschrieben.


Im Berichtsjahr wurden auf der 775-m-Sohle die Probeentnahmestelle P775007 verfüllt und damit das radiologische Salzlösungsmonitoring beendet. Im Rahmen der vorbereitenden Arbeiten zur Verfüllung der 2. südlichen Richtstrecke begann im Oktober die Erstellung eines Schlitzes für die Probeentnahmestelle P750042. Aus diesem Grund war im November keine Probenahme möglich.

Aus dem Sumpf vor ELK 8 (P750043) wurden im Berichtsjahr 3380 l kontaminierte Lösungen abgepumpt. Die Cs-137-Aktivitätskonzentration lag im Berichtsjahr bei 12,6 kBq/l bis 15,9 kBq/l und somit geringfügig höher als im Vorjahr. In der westlicher gelegenen Probeentnahmestelle P750044 lagen die Messwerte zwischen 1,9 kBq/l und 2,6 kBq/l, und blieben damit im Niveau des Vorjahres. Aus diesem Sumpf P750044 wurden 830 l kontaminierte Lösung abgepumpt. Die Cs-137-Aktivitätskonzentration in den Salzlösungen der Probeentnahmestelle P750045 schwanken in einem Bereich von 3,18 bis 35,8 Bq/l. Insgesamt wurden aus diesem Sumpf 400 l Salzlösung abgepumpt. Bei der Probeentnahmestelle P750071 wurden 4000 l kontaminierte Lösung abgepumpt, die durchschnittlich gemessene Cs-137-Aktivitätskonzentration lag bei 9,8 kBq/l. Alle in diesem Bereich abgepumpten Salzlösungen werden in Behälter für eine spätere interne Verwendung zwischengelagert.

Das aus den Sümpfen oder aus den Einlagerungskammern über Luftdruckänderungen freigesetztes Tritium breitet sich mit der Luftfeuchte der Grubenwetter aus, wodurch offen lagernde Salzlösungen kontaminiert werden. Die Tritiumkonzentrationen in den Salzlösungen vor den Einlagerungskammern in der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle schwanken in einem Bereich von 6,2 kBq/l bis 3,0 MBq/l.

Das im Berichtsjahr durchgeführte Monitoring an den festgelegten Messstellen ergab für die ermittelten H-3- und Cs-137-Aktivitätskonzentrationen vergleichbare Messergebnisse gegenüber dem Vorjahr.




Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 45

## 10 Literaturverzeichnis

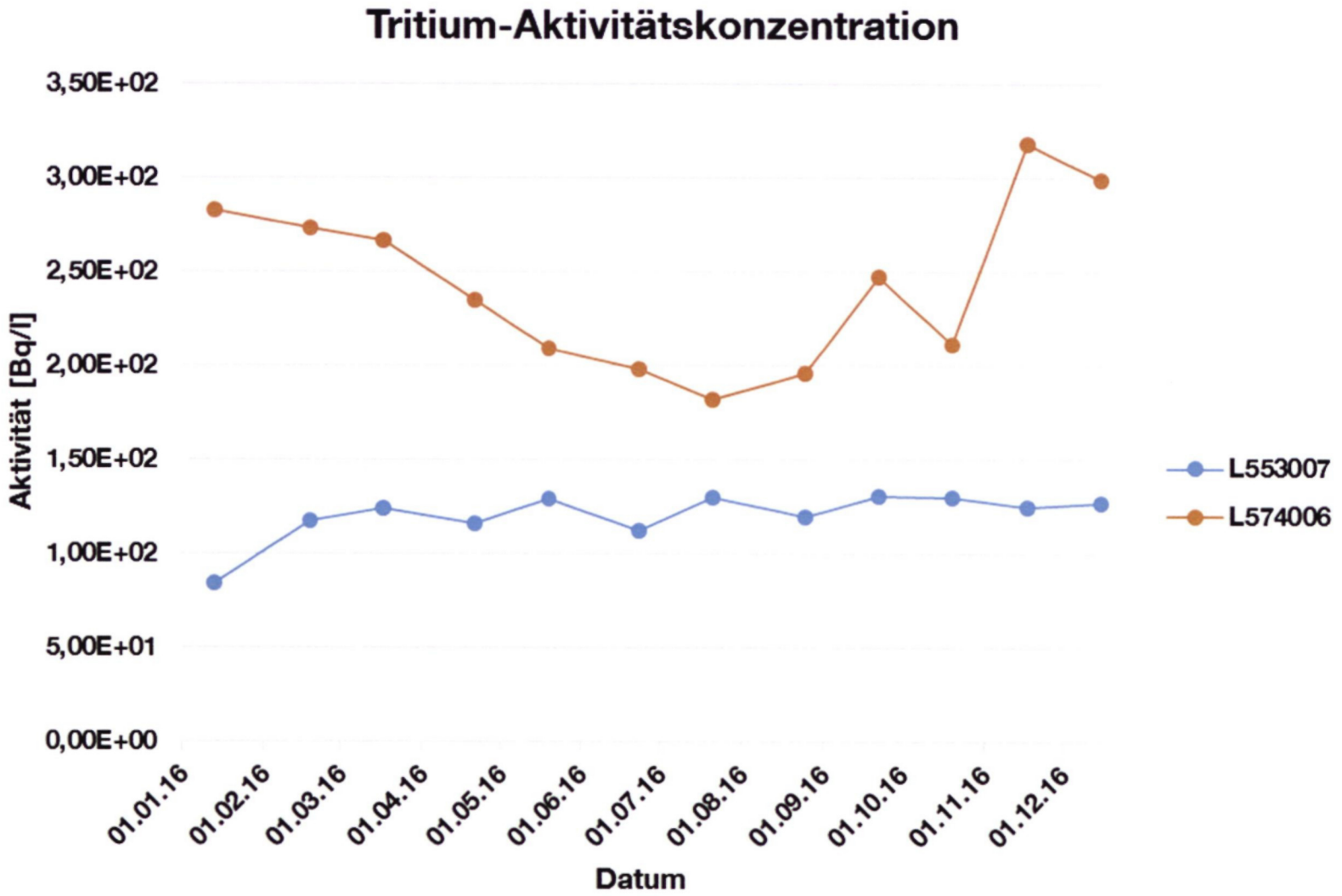
- [1] Arge Ercosplan, Erfurt  
 Rauche, Henry  
 Zusammenstellung aller vorliegenden Daten zu den Reichelt-Sümpfen auf der 750-m-Sohle der Schachanlage Asse, November 2011  
 BfS-KZL: 9A/64222100/GC/RB/0020/01  
 Asse-KZL: 9A/62220000/-/GD/BW/0001/00
- [2] BfS, Berlin  
 Wittwer, et al.  
 Beprobung und Analyse von Salzlösungen, Salzen und Grundwässern 2015, Schachanlage Asse II, Stand 13.11.2015  
 BfS-KZL: 9A/65161000/LE/RB/0014/00  
 Asse-KZL: 9A/6515100/01STS/LE/BW/0001/00
- [3] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz  
 Genehmigungsbescheid für die Schachanlage Asse II Bescheid 1/2010  
 Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 7 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)  
 Az.: 43-40326/8/4, 08.07.2010
- [4] STS-FAW-008 „Strahlenschutzfachanweisung über Art, Umfang und Häufigkeit der Kontaminationskontrollen von Salzlösungen in Probeentnahmestellen“, Stand 10.06.2013  
 BfS-KZL: 9A/65240000/LE/JD/0001/01  
 Asse-KZL: 9A/65230000/01STS/LE/DF/0001/03
- [5] Jahresbericht Salzlösungsmonitoring 2016, Stand 12.06.2017  
 BGE-KZL: 9A/64222100/HE/RA/0023/00  
 Asse-KZL: 9A/64222100/HDR/HE/BT/0006/00
- [6] Radiologische Sachstandserhebung für die Schachanlage Asse II, 21.04.2009  
 BfS-KZL: 9A/65140000/LE/E/0001/00  
 Asse-KZL: 9A/65140000/01STS/DA/DE/0001/00
- [7] Technische Universität Clausthal  
 Mengel, K.  
 Erkundung und Bewertung der Herkunft und Genese der auf der 750- und der 775-m-Sohle des Endlagers für radioaktive Abfälle Asse auftretenden Salzlösungen und der in ihnen enthaltenen Radionuklide, Abschlussbericht, 19.12.2011  
 BfS-KZL: 9A/64222100/HE/RB/0007/00  
 Asse-KZL: 9A/65150000/01STS/LA/AA/0004/00
- [8] Technische Universität Clausthal  
 Mengel, K.  
 Erkundung und Bewertung der Herkunft und Genese der auf der 750- und der 775-m-Sohle des Endlagers für radioaktive Abfälle Asse auftretenden Salzlösungen und der in ihnen enthaltenen Radionuklide, 21.05.2009  
 BfS-KZL: 9A/64224000/HE/RA/0001/00  
 Asse-KZL: 9A/64224000/01STS/DA/BZ/0001/00
- [9] STS-FAW-013 Strahlenschutzfachanweisung „Probeentnahme“, Stand 04.04.2012  
 BfS-KZL: 9A/65230000/LRA/J/0006/01  
 Asse-KZL: 9A/65230000/01STS/LE/DA/0004/01

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 46

## Anhang A

### Graphische Darstellung der Tritium-Aktivitätskonzentration

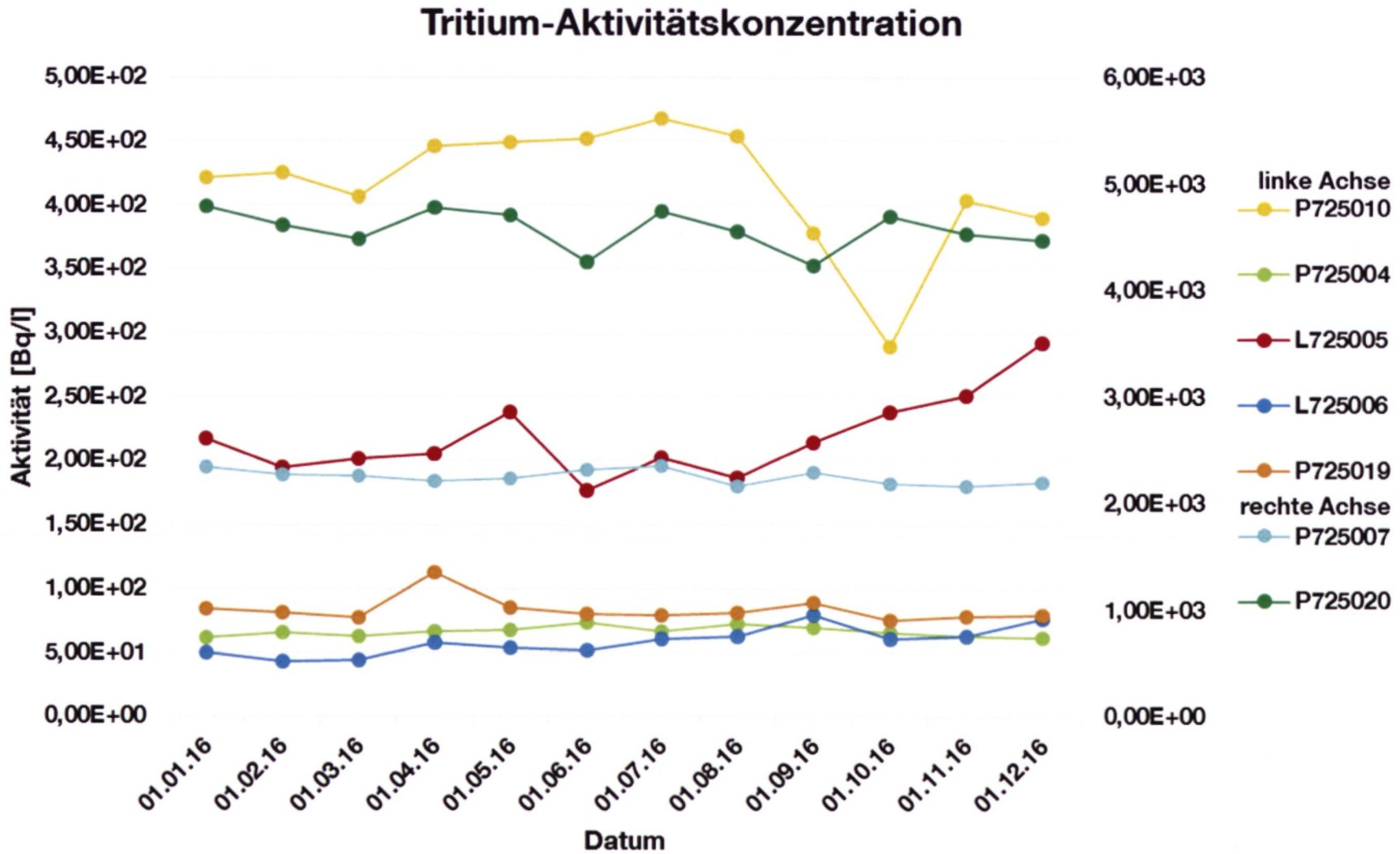




Anhang A-1: L553007, L574006

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NNNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01
<b>BCE</b> BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG						Blatt: 47

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

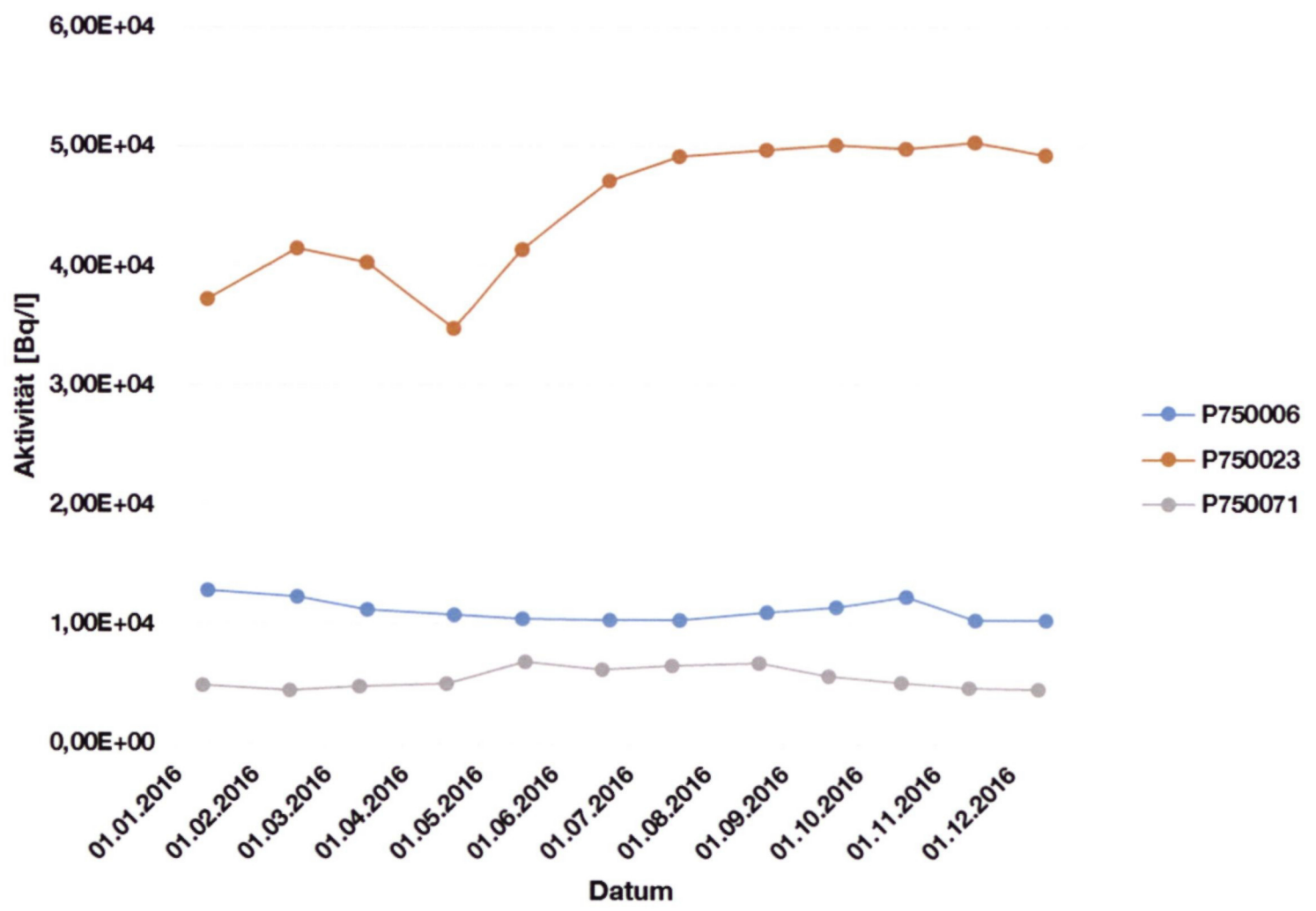


Anhang A-2: P725004, P725005, L725006, P725007, P725010, P725019, P725020

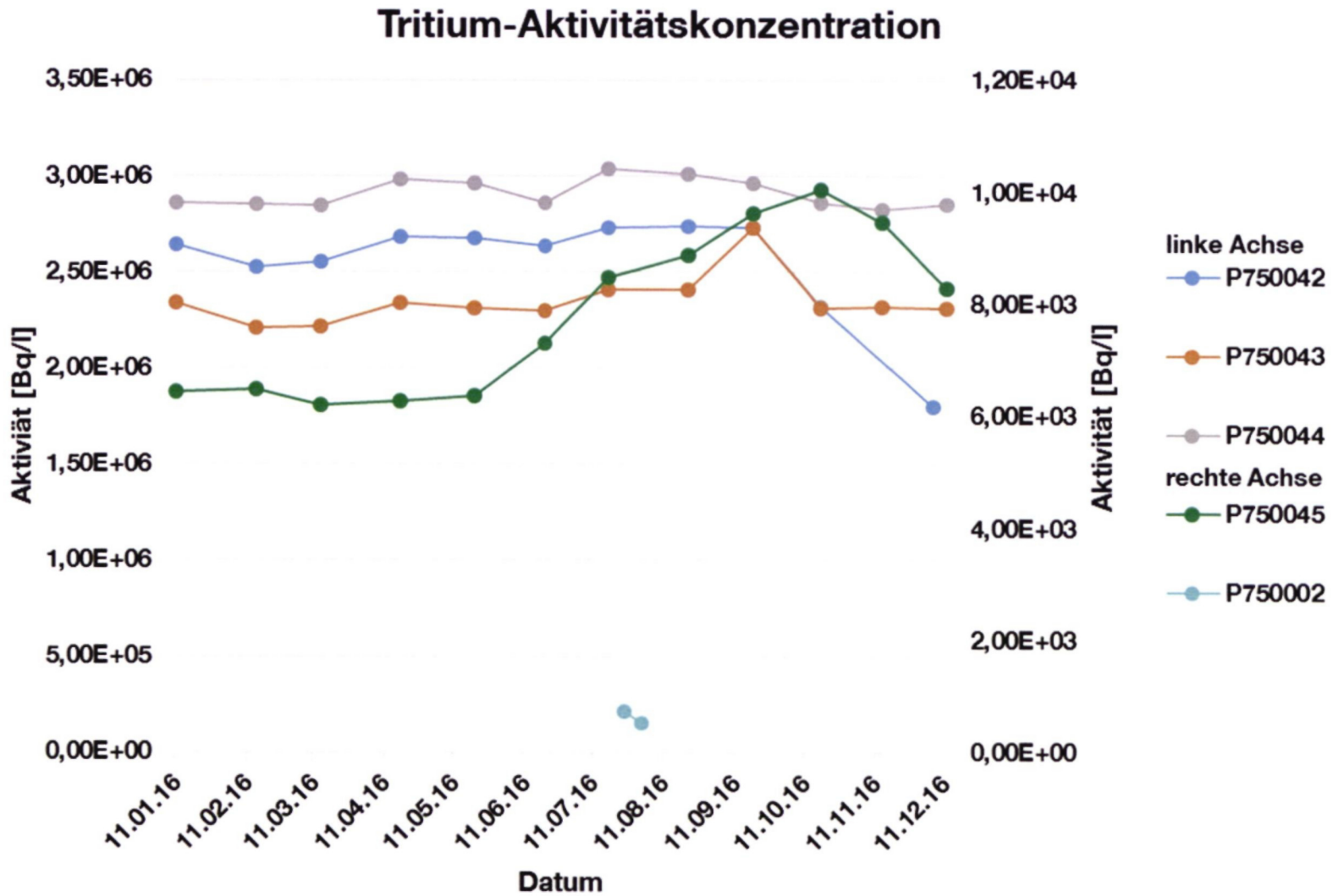
Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	6510000	01STS	LE	BT	0016	01
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes						
<b>BCE</b>						Blatt: 48
BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG						



### Tritium-Aktivitätskonzentration



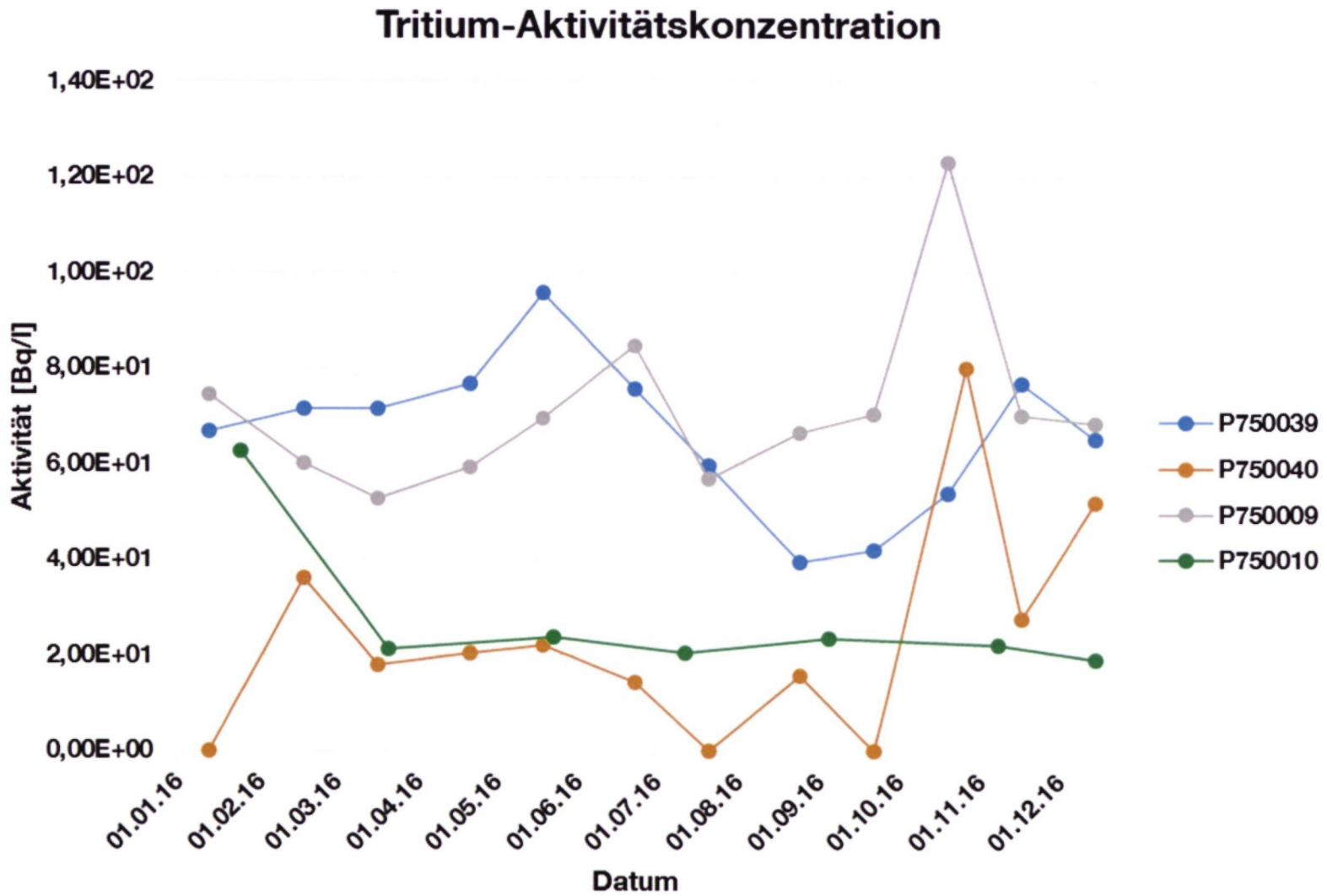
Anhang A-3: P750006, P750023, P750071



Anhang A-4: P750002, P750042, P750043, P750044, P750045

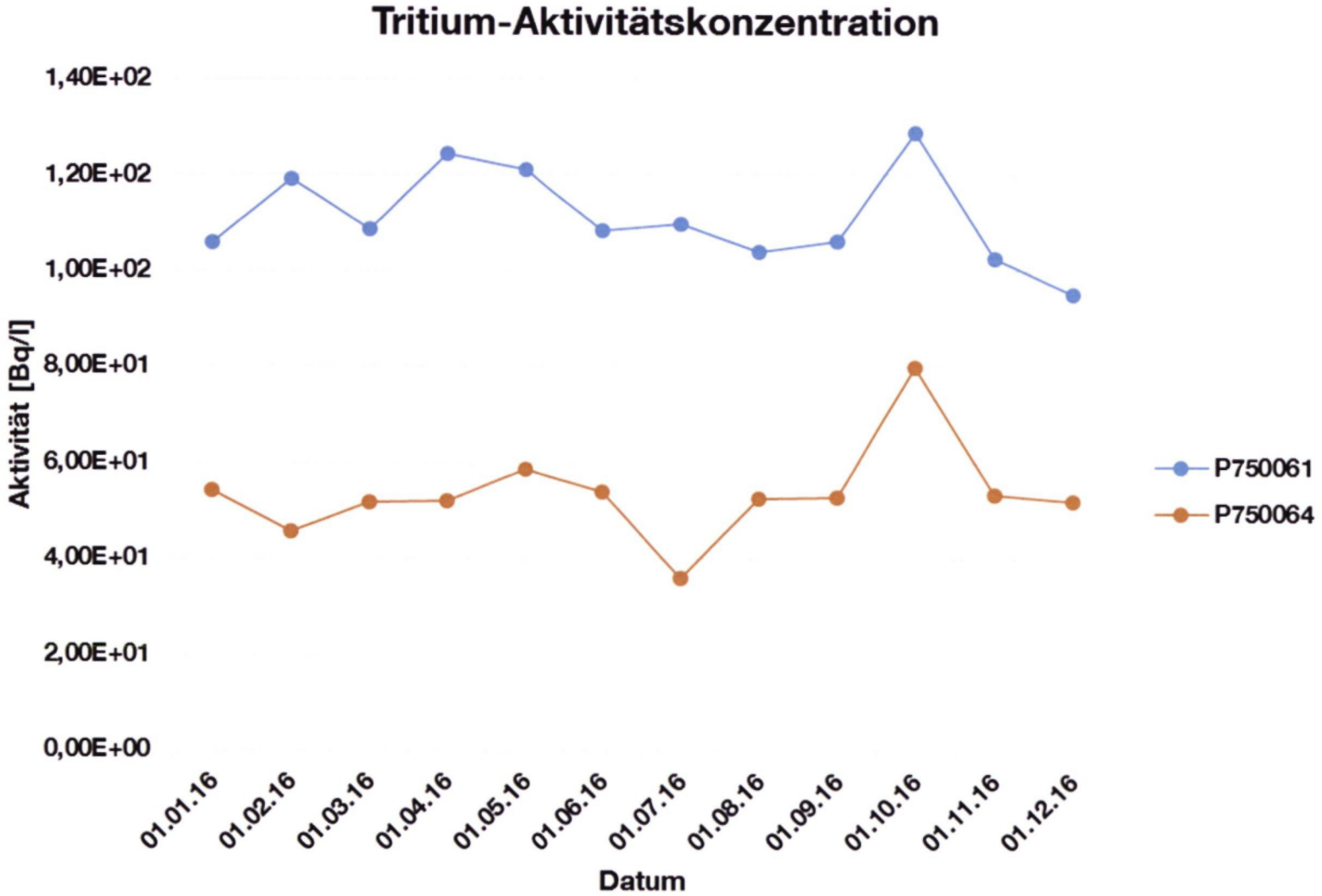
Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAA	NNNNNNNNNN	NAAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes						
<b>BCE</b>						Blatt: 50
BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENTLAGERUNG						





Anhang A-5: P750009, P750010, P750039, P750040

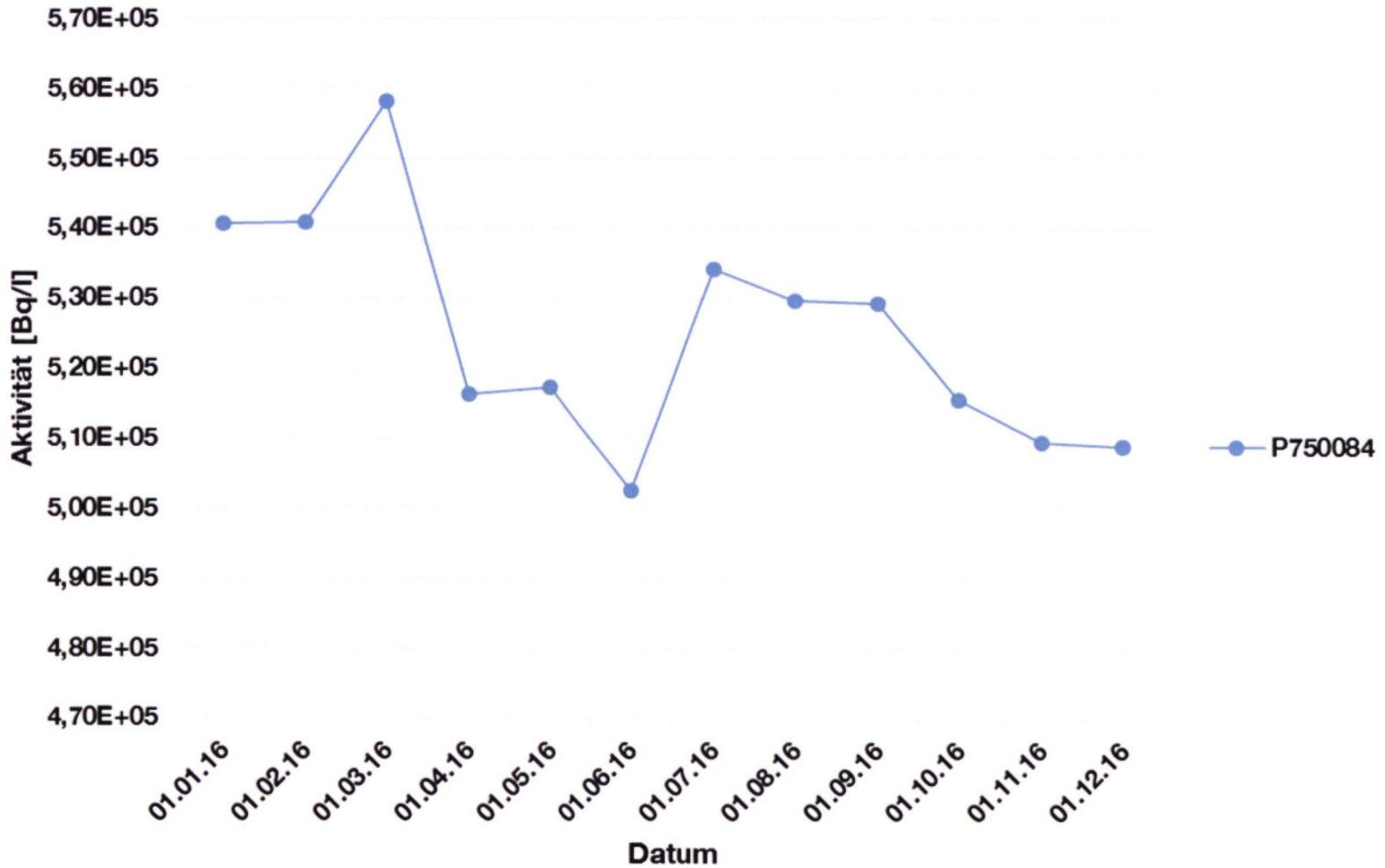
Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.
NAAA	NNNNNNNNNN	NAAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes						
<b>BCE</b>						Blatt: 51
BUNDESGESellschaft für ENLagerung						



Anhang A-6: P750061, P750064



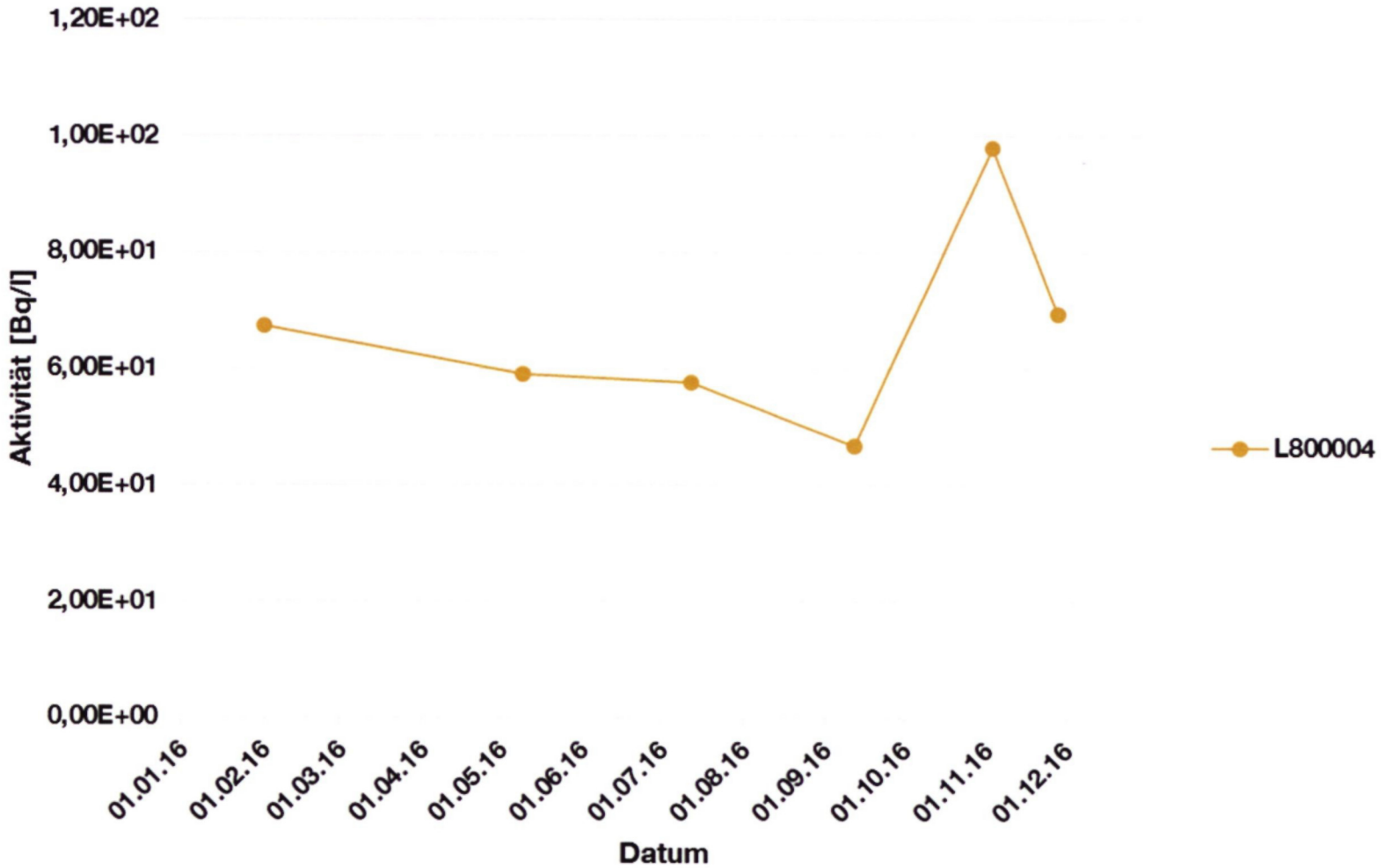
## Tritium-Aktivitätskonzentration



Anhang A-7: P750084

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd.Nr. NNNN	Rev. NN
9A	6510000	01STS	LE	BT	0016	01
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes						
<b>BCE</b> BUNDESGESellschaft für ENLagerung						Blatt: 53

### Tritium-Aktivitätskonzentration



Anhang A-8: L800004

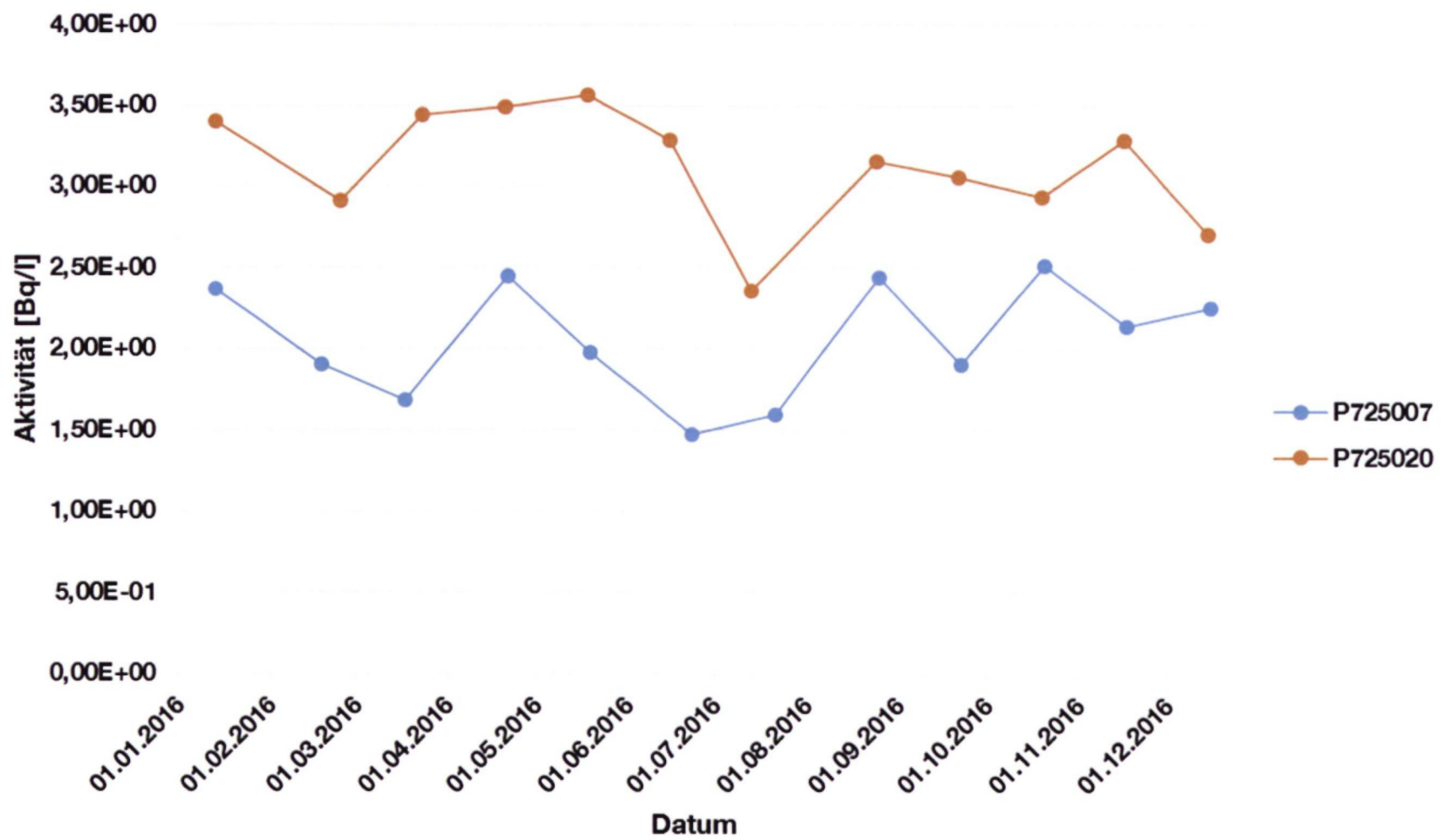


Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 55

## Anhang B

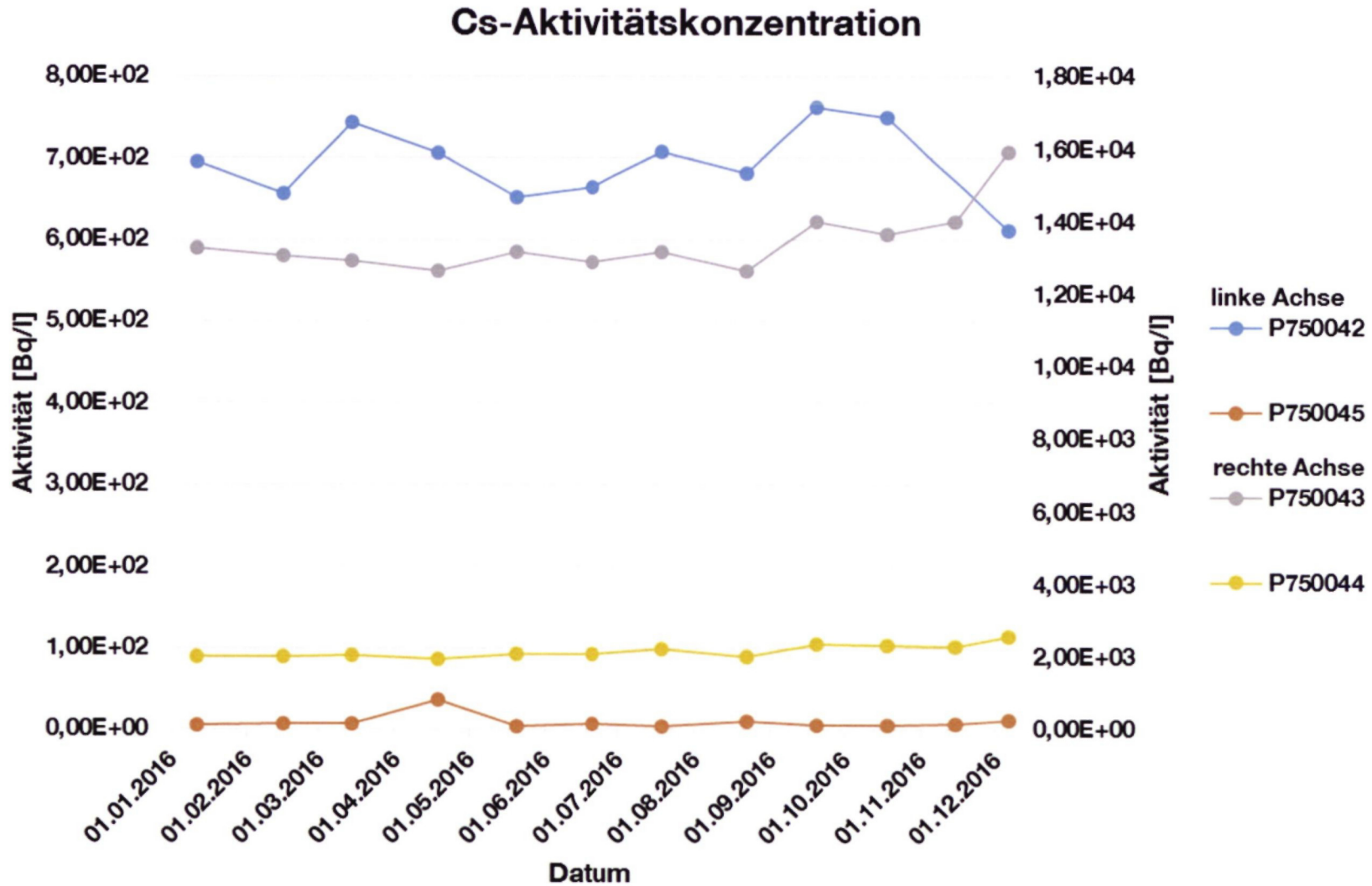
### Graphische Darstellung der Cs-137-Aktivitätskonzentration

### Cs-Aktivitätskonzentration



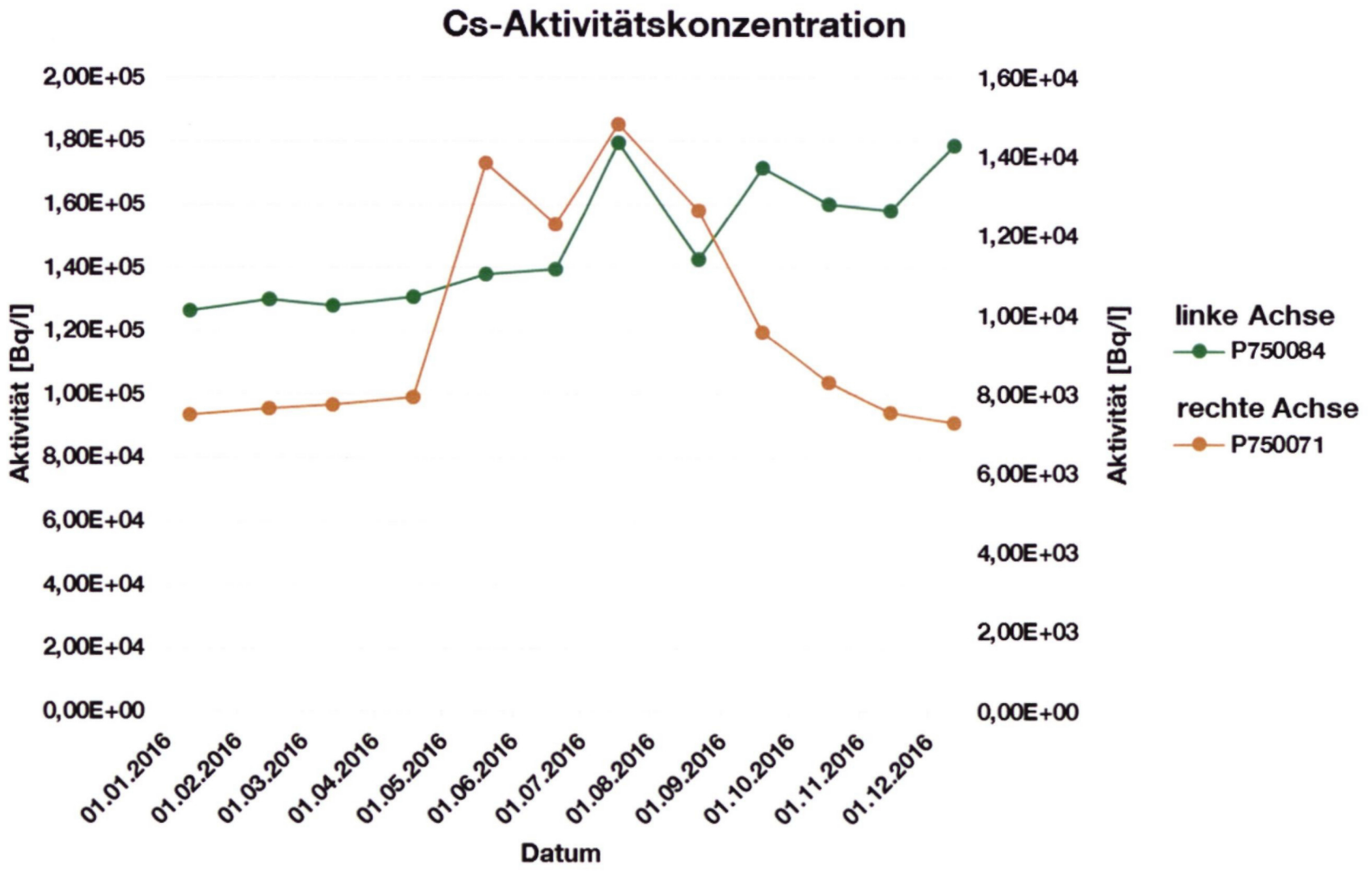
Anhang B-1: P725007, P725020





Anhang B-2: P750042, P750043, P750044, P750045

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd-Nr.	Rev.
NNAA	NNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes						
<b>BCE</b>						Blatt: 57
BUNDESGESellschaft FÜR ENDLAGERUNG						



Anhang B-3: P750084, P750071

Projekt		PSP-Element		Thema		Aufgabe		UA		Lfd. Nr.		Rev.	
NNA		NNNNNNNNNN		NNAANN		AA		AA		NNN		NN	
9A		65100000		01STS		LE		BT		0016		01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes													BCE BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
Blatt: 58													



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
							Blatt: 59

### Anhang C

#### Tabellarische Darstellung der Tritium- und Cs-137-Konzentrationen

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDEGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 60

*Anhang C-1: Tritium und Cs-137 Messstelle L553007*

Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	8,44E+01	< 9,15E-01
18.02.16	1,17E+02	< 8,59E-01
17.03.16	1,24E+02	< 8,39E-01
21.04.16	1,16E+02	< 8,42E-01
19.05.16	1,29E+02	< 8,78E-01
23.06.16	1,13E+02	< 8,68E-01
21.07.16	1,30E+02	< 8,10E-01
25.08.16	1,20E+02	< 5,80E-01
22.09.16	1,31E+02	< 7,59E-01
20.10.16	1,30E+02	< 9,62E-01
17.11.16	1,25E+02	< 8,02E-01
15.12.16	1,27E+02	< 8,24E-01


Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

*Anhang C-2: Tritium und Cs-137 Messstelle L574006*

Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	2,83E+02	< 7,71E-01
18.02.16	2,74E+02	< 6,66E-01
17.03.16	2,67E+02	< 8,00E-01
21.04.16	2,35E+02	< 5,11E-01
19.05.16	2,09E+02	< 7,23E-01
23.06.16	1,98E+02	< 5,29E-01
21.07.16	1,82E+02	< 8,33E-01
25.08.16	1,96E+02	< 6,05E-01
22.09.16	2,48E+02	< 7,64E-01
20.10.16	2,11E+02	< 6,05E-01
17.11.16	3,18E+02	< 3,66E-01
15.12.16	2,99E+02	< 4,77E-01


Werte mit „<“-Zeichen: <NWG



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							

Anhang C-4: Tritium und Cs-137 Messstelle L658008

Datum der Probe-entnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
06.01.16	< 13,70	< 7,52E-01
13.01.16	< 13,20	< 2,78E-01
20.01.16	< 13,20	< 4,17E-01
27.01.16	< 13,20	< 6,05E-01
03.02.16	< 13,80	< 3,59E-01
10.02.16	< 13,80	< 3,66E-01
18.02.16	< 13,80	< 3,33E-01
24.02.16	< 13,80	< 3,26E-01
02.03.16	< 13,80	< 3,72E-01
09.03.16	< 13,80	< 3,64E-01
17.03.16	< 13,80	< 3,23E-01
23.03.16	< 13,80	< 3,79E-01
30.03.16	< 13,80	< 3,58E-01
06.04.16	< 13,80	< 3,11E-01
13.04.16	< 13,80	< 2,77E-01
21.04.16	< 14,20	< 4,10E-01
27.04.16	< 14,20	< 1,02E-01
03.05.16	< 14,20	< 1,12E-01
11.05.16	< 14,10	< 1,07E-01
19.05.16	< 14,10	< 1,04E-01
25.05.16	< 14,20	< 1,07E-01
01.06.16	< 14,20	< 1,08E-01
08.06.16	< 14,20	< 1,15E-01
15.06.16	< 14,20	< 1,10E-01
23.06.16	< 14,90	< 1,03E-01
29.06.16	< 14,20	< 1,02E-01
06.07.16	< 14,20	< 4,08E-01
13.07.16	< 14,90	< 1,08E-01
21.07.16	< 14,90	< 1,03E-01
27.07.16	< 14,90	< 2,07E-01
03.08.16	< 14,90	< 1,14E-01
10.08.16	< 14,90	< 1,21E-01
17.08.16	< 14,90	< 1,19E-01
24.08.16	< 14,90	< 6,47E-01
31.08.16	< 14,90	< 1,17E-01
07.09.16	< 14,90	< 1,11E-01
14.09.16	< 14,90	< 1,16E-01
22.09.16	< 14,90	< 1,14E-01
28.09.16	< 10,70	< 1,11E-01
05.10.16	< 14,10	< 1,12E-01
12.10.16	< 14,10	< 1,02E-01

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 62

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
20.10.16	< 14,10	< 1,06E-01
27.10.16	< 14,10	< 1,01E-01
02.11.16	< 14,10	< 1,02E-01
10.11.16	< 14,10	< 1,02E-01
17.11.16	< 14,10	< 1,00E-01
23.11.16	< 14,10	< 1,01E-01
30.11.16	< 14,10	< 8,88E-02
08.12.16	< 14,10	< 9,41E-02
15.12.16	< 14,10	< 9,89E-02
22.12.16	< 14,10	< 9,32E-02
28.12.16	< 14,10	< 2,38E-01


Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

*Anhang C-5: Tritium und Cs-137 Messstelle P725004*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	6,13E+01	< 4,91E-01
18.02.16	6,54E+01	< 3,67E-01
17.03.16	6,29E+01	< 4,61E-01
21.04.16	6,68E+01	< 7,41E-01
19.05.16	6,70E+01	< 9,09E-01
23.06.16	7,32E+01	< 5,59E-01
21.07.16	6,68E+01	< 7,77E-01
25.08.16	7,26E+01	< 4,39E-01
22.09.16	6,97E+01	< 8,56E-01
20.10.16	6,53E+01	< 4,81E-01
17.11.16	6,31E+01	< 4,81E-01
15.12.16	6,15E+01	< 3,55E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 63

*Anhang C-6: Tritium und Cs-137 Messstelle L725005*


Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	2,17E+02	< 4,05E-01
18.02.16	1,94E+02	< 6,05E-01
17.03.16	2,01E+02	< 3,80E-01
21.04.16	2,06E+02	< 7,30E-01
19.05.16	2,38E+02	< 3,40E-01
23.06.16	1,76E+02	< 7,22E-01
21.07.16	2,03E+02	< 6,68E-01
25.08.16	1,87E+02	< 8,10E-01
22.09.16	2,14E+02	< 4,17E-01
20.10.16	2,38E+02	< 8,89E-01
17.11.16	2,51E+02	< 4,23E-01
15.12.16	2,92E+02	< 5,00E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

*Anhang C-7: Tritium und Cs-137 Messstelle L725006*

Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	5,00E+01	< 6,26E-01
18.02.16	4,30E+01	< 6,05E-01
17.03.16	4,40E+01	< 6,47E-01
21.04.16	5,78E+01	< 6,91E-01
19.05.16	5,42E+01	< 8,34E-01
23.06.16	5,13E+01	< 7,07E-01
21.07.16	6,09E+01	< 6,27E-01
25.08.16	6,24E+01	< 8,07E-01
22.09.16	7,95E+01	< 9,55E-01
20.10.16	6,09E+01	< 7,59E-01
17.11.16	6,27E+01	< 6,39E-01
15.12.16	7,67E+01	< 3,98E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 64

*Anhang C-8: Tritium und Cs-137 Messstelle P725007*


Datum der Pro-beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	2,33E+03	2,37E+00
18.02.16	2,26E+03	1,90E+00
17.03.16	2,25E+03	1,69E+00
21.04.16	2,20E+03	2,45E+00
19.05.16	2,22E+03	1,98E+00
23.06.16	2,31E+03	1,47E+00
21.07.16	2,35E+03	1,59E+00
25.08.16	2,16E+03	2,44E+00
22.09.16	2,29E+03	1,91E+00
20.10.16	2,18E+03	2,52E+00
17.11.16	2,16E+03	2,14E+00
15.12.16	2,20E+03	2,26E+00

*Anhang C-9: Tritium und Cs-137 Messstelle P725010*

Datum der Pro-beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	4,21E+02	< 7,76E-01
18.02.16	4,26E+02	< 9,11E-01
17.03.16	4,06E+02	< 8,40E-01
21.04.16	4,45E+02	< 8,71E-01
19.05.16	4,49E+02	< 7,23E-01
23.06.16	4,52E+02	< 8,56E-01
21.07.16	4,67E+02	< 5,56E-01
25.08.16	4,54E+02	< 7,76E-01
22.09.16	3,78E+02	< 9,08E-01
20.10.16	2,90E+02	< 7,05E-01
17.11.16	4,03E+02	< 4,97E-01
15.12.16	3,90E+02	< 7,65E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 65

*Anhang C-10: Tritium und Cs-137 Messstelle P725019*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	8,44E+01	< 9,55E-01
19.02.16	8,13E+01	< 8,07E-01
23.03.16	7,76E+01	< 4,50E-01
20.04.16	1,12E+02	< 9,09E-01
18.05.16	8,48E+01	< 8,40E-01
15.06.16	8,06E+01	< 9,08E-01
13.07.16	7,95E+01	< 4,28E-01
24.08.16	8,17E+01	< 8,71E-01
28.09.16	8,92E+01	< 7,76E-01
19.10.16	7,49E+01	< 7,86E-01
16.11.16	7,79E+01	< 6,39E-01
14.12.16	7,96E+01	< 8,06E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG


*Anhang C-11: Tritium und Cs-137 Messstelle P725020*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	4,79E+03	3,41E+00
24.02.16	4,60E+03	2,92E+00
23.03.16	4,48E+03	3,44E+00
20.04.16	4,77E+03	3,49E+00
18.05.16	4,70E+03	3,57E+00
15.06.16	4,26E+03	3,29E+00
13.07.16	4,74E+03	2,36E+00
24.08.16	4,54E+03	3,16E+00
21.09.16	4,22E+03	3,06E+00
19.10.16	4,69E+03	2,94E+00
16.11.16	4,53E+03	3,29E+00
14.12.16	4,46E+03	2,71E+00

*Anhang C-12: Tritium und Cs-137 Messstelle P750002*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
25.07.16	7,39E+02	1,51E+01
01.08.16	5,31E+02	< 6,49E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 66

*Anhang C-13: Tritium und Cs-137 Messstelle P750006*

Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	1,28E+04	< 5,97E-01
18.02.16	1,23E+04	< 8,40E-01
17.03.16	1,12E+04	< 7,59E-01
21.04.16	1,07E+04	< 9,29E-01
19.05.16	1,04E+04	< 6,98E-01
23.06.16	1,04E+04	< 8,56E-01
21.07.16	1,03E+04	< 8,26E-01
25.08.16	1,10E+04	< 9,21E-01
22.09.16	1,14E+04	< 6,36E-01
20.10.16	1,23E+04	< 7,79E-01
17.11.16	1,03E+04	< 8,58E-01
15.12.16	1,03E+04	< 7,65E-01


Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

*Anhang C-14: Tritium und Cs-137 Messstelle P750009*

Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	7,47E+01	< 3,26E-01
18.02.16	6,02E+01	< 6,05E-01
17.03.16	5,29E+01	< 2,95E-01
21.04.16	5,93E+01	< 3,54E-01
19.05.16	6,96E+01	< 6,26E-01
23.06.16	8,47E+01	< 6,25E-01
21.07.16	5,68E+01	< 6,68E-01
25.08.16	6,67E+01	< 3,54E-01
22.09.16	7,03E+01	< 6,27E-01
20.10.16	1,23E+02	< 8,59E-01
17.11.16	7,02E+01	< 7,21E-01
15.12.16	6,86E+01	< 2,86E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BGE</b> BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 67

Anhang C-15: Tritium und Cs-137 Messstelle P750010


Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
25.01.16	6,28E+01	< 8,41E-01
21.03.16	2,14E+01	< 9,31E-01
23.05.16	2,39E+01	< 8,74E-01
12.07.16	2,05E+01	< 6,43E-01
05.09.16	2,34E+01	< 7,48E-01
08.11.16	2,22E+01	< 5,84E-01
15.12.16	1,91E+01	< 2,60E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

Anhang C-16: Tritium und Cs-137 Messstelle P750023

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	3,72E+04	< 3,32E-01
18.02.16	4,15E+04	< 9,86E-01
17.03.16	4,03E+04	< 8,37E-01
21.04.16	3,48E+04	< 9,53E-01
19.05.16	4,13E+04	< 7,75E-01
23.06.16	4,71E+04	< 9,28E-01
21.07.16	4,92E+04	< 7,26E-01
25.08.16	4,97E+04	< 9,55E-01
22.09.16	5,01E+04	< 8,09E-01
20.10.16	4,98E+04	< 6,67E-01
17.11.16	5,04E+04	< 7,65E-01
15.12.16	4,92E+04	< 7,20E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NNA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 68

*Anhang C-17: Tritium und Cs-137 Messstelle P750039*

Datum der Pro-beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	6,68E+01	< 7,80E-01
18.02.16	7,16E+01	< 6,05E-01
17.03.16	7,15E+01	< 2,78E-01
21.04.16	7,68E+01	< 5,83E-01
19.05.16	9,58E+01	< 4,57E-01
23.06.16	7,58E+01	< 4,28E-01
21.07.16	5,97E+01	< 3,54E-01
25.08.16	3,95E+01	< 5,60E-01
22.09.16	4,19E+01	< 8,84E-01
20.10.16	5,40E+01	< 6,25E-01
17.11.16	7,68E+01	< 6,03E-01
15.12.16	6,51E+01	< 3,17E-01


Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

*Anhang C-18: Tritium und Cs-137 Messstelle P750040*

Datum der Pro-beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	< 1,22E+01	< 9,09E-01
18.02.16	3,63E+01	< 3,93E-01
17.03.16	1,79E+01	< 4,61E-01
21.04.16	2,04E+01	< 8,34E-01
19.05.16	2,21E+01	< 6,47E-01
23.06.16	1,45E+01	< 8,71E-01
21.07.16	< 1,17E+01	< 9,72E-01
25.08.16	1,57E+01	< 9,77E-01
22.09.16	< 9,81E+00	< 5,83E-01
20.10.16	8,00E+01	< 3,67E-01
17.11.16	2,77E+01	< 3,17E-01
15.12.16	5,21E+01	< 4,52E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes


Blatt: 69

*Anhang C-19: Tritium und Cs-137 Messstelle P750042*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
11.01.16	2,64E+06	6,95E+02
15.02.16	2,52E+06	6,57E+02
14.03.16	2,56E+06	7,44E+02
18.04.16	2,68E+06	7,07E+02
20.05.16	2,68E+06	6,51E+02
20.06.16	2,63E+06	6,64E+02
18.07.16	2,73E+06	7,08E+02
22.08.16	2,74E+06	6,81E+02
19.09.16	2,73E+06	7,62E+02
18.10.16	2,32E+06	7,50E+02
06.12.16	1,80E+06	6,12E+02

*Anhang C-20: Tritium und Cs-137 Messstelle P750043*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
11.01.16	2,34E+06	1,33E+04
15.02.16	2,21E+06	1,30E+04
14.03.16	2,22E+06	1,29E+04
18.04.16	2,34E+06	1,26E+04
20.05.16	2,32E+06	1,32E+04
20.06.16	2,30E+06	1,29E+04
18.07.16	2,41E+06	1,32E+04
22.08.16	2,41E+06	1,26E+04
19.09.16	2,73E+06	1,40E+04
18.10.16	2,31E+06	1,36E+04
14.11.16	2,32E+06	1,40E+04
12.12.16	2,31E+06	1,59E+04

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 70

*Anhang C-21: Tritium und Cs-137 Messstelle P750044*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
18.01.16	2,86E+06	2,01E+03
15.02.16	2,85E+06	1,99E+03
14.03.16	2,84E+06	2,06E+03
18.04.16	2,98E+06	1,93E+03
20.05.16	2,96E+06	2,08E+03
20.06.16	2,86E+06	2,07E+03
18.07.16	3,04E+06	2,20E+03
22.08.16	3,01E+06	2,01E+03
19.09.16	2,96E+06	2,36E+03
18.10.16	2,86E+06	2,33E+03
14.11.16	2,83E+06	2,29E+03
12.12.16	2,85E+06	2,55E+03

*Anhang C-22: Tritium und Cs-137 Messstelle P750045*

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
18.01.16	6,43E+03	6,17E+00
15.02.16	6,48E+03	7,73E+00
14.03.16	6,20E+03	6,89E+00
18.04.16	6,26E+03	3,58E+01
20.05.16	6,36E+03	4,07E+00
20.06.16	7,30E+03	6,39E+00
18.07.16	8,46E+03	3,18E+00
22.08.16	8,87E+03	1,00E+01
19.09.16	9,63E+03	5,07E+00
18.10.16	1,01E+04	6,02E+00
14.11.16	9,46E+03	7,27E+00
12.12.16	8,27E+03	1,19E+01



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

*Anhang C-23: Tritium und Cs-137 Messstelle P750061*

Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	1,06E+02	< 7,80E-01
18.02.16	1,19E+02	< 7,80E-01
17.03.16	1,09E+02	< 5,60E-01
21.04.16	1,24E+02	< 6,86E-01
19.05.16	1,21E+02	< 7,58E-01
23.06.16	1,08E+02	< 9,55E-01
21.07.16	1,10E+02	< 5,01E-01
25.08.16	1,04E+02	< 8,33E-01
22.09.16	1,06E+02	< 8,33E-01
20.10.16	1,29E+02	< 4,28E-01
17.11.16	1,03E+02	< 6,73E-01
15.12.16	9,49E+01	< 6,73E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

*Anhang C-24: Tritium und Cs-137 Messstelle P750064*

Datum der Pro- beentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
13.01.16	5,43E+01	< 4,85E-01
18.02.16	4,56E+01	< 6,67E-01
17.03.16	5,17E+01	< 5,60E-01
21.04.16	5,20E+01	< 4,57E-01
19.05.16	5,86E+01	< 6,67E-01
23.06.16	5,39E+01	< 7,76E-01
21.07.16	3,61E+01	< 9,57E-01
25.08.16	5,27E+01	< 7,92E-01
22.09.16	5,28E+01	< 7,86E-01
20.10.16	8,00E+01	< 3,67E-01
17.11.16	5,35E+01	< 4,37E-01
15.12.16	5,21E+01	< 6,56E-01

Werte mit „<“-Zeichen: <NWG

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 72

Anhang C-25: Tritium und Cs-137 Messstelle P750071

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
11.01.16	4,88E+03	7,50E+03
15.02.16	4,47E+03	7,65E+03
14.03.16	4,80E+03	7,74E+03
18.04.16	4,99E+03	7,92E+03
20.05.16	6,81E+03	1,38E+04
20.06.16	6,14E+03	1,23E+04
18.07.16	6,47E+03	1,48E+04
22.08.16	6,75E+03	1,26E+04
19.09.16	5,66E+03	9,57E+03
18.10.16	5,15E+03	8,31E+03
14.11.16	4,64E+03	7,55E+03
12.12.16	4,58E+03	7,30E+03

Anhang C-26: Tritium und Cs-137 Messstelle P750084

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
11.01.16	5,41E+05	1,27E+05
15.02.16	5,41E+05	1,30E+05
14.03.16	5,58E+05	1,28E+05
18.04.16	5,16E+05	1,31E+05
20.05.16	5,17E+05	1,38E+05
20.06.16	5,02E+05	1,39E+05
18.07.16	5,34E+05	1,79E+05
22.08.16	5,30E+05	1,43E+05
19.09.16	5,29E+05	1,72E+05
18.10.16	5,16E+05	1,60E+05
14.11.16	5,09E+05	1,58E+05
12.12.16	5,09E+05	1,79E+05

Anhang C-27: Tritium und Cs-137 Messstelle L800004

Datum der Probenentnahme	Tritium - Konzentration [Bq/l]	Cs-137 - Konzentration [Bq/l]
01.02.16	6,73E+01	< 4,43E-01
09.05.16	5,92E+01	< 9,68E-01
12.07.16	5,77E+01	< 4,86E-01
12.09.16	4,69E+01	< 5,37E-01
03.11.16	9,80E+01	< 5,01E-01
28.11.16	6,94E+01	< 8,10E-01


Werte mit „<“-Zeichen: <NWG



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
<b>Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes</b>							<b>Blatt: 73</b>

## Anhang D

**Tabellarische Darstellung der physikalischen Daten  
(Lösungsspiegel, Dichte, Temperatur, Abpumpmengen)**

Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							Blatt: 74

Anhang D-1: Dichte, Temperatur in Salzlösung P750006

Datum	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Datum	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]
04.01.2016	1,304	31,5	04.07.2016	1,291	32,8
11.01.2016	1,306	31,7	11.07.2016	1,291	33,1
18.01.2016	1,306	32,0	18.07.2016	1,290	33,0
25.01.2016	1,311	31,8	25.07.2016	1,287	33,7
01.02.2016	1,310	31,9	01.08.2016	1,287	33,0
08.02.2016	1,307	32,2	08.08.2016	1,289	33,1
15.02.2016	1,307	31,8	15.08.2016	1,292	33,3
22.02.2016	1,311	32,5	22.08.2016	1,293	33,0
29.02.2016	1,312	31,6	29.08.2016	1,289	33,5
08.03.2016	1,312	31,6	05.09.2016	1,292	33,2
14.03.2016	1,316	32,0	12.09.2016	1,291	33,4
21.03.2016	1,313	32,4	19.09.2016	1,291	33,0
29.03.2016	1,312	32,2	26.09.2016	1,298	33,1
04.04.2016	1,308	32,7	03.10.2016	1,294	32,8
11.04.2016	1,307	32,6	10.10.2016	1,303	32,4
18.04.2016	1,307	32,1	18.10.2016	1,299	33,7
25.04.2016	1,306	32,5	24.10.2016	1,309	32,5
02.05.2016	1,307	32,7	31.10.2016	1,303	32,6
09.05.2016	1,302	32,4	08.11.2016	1,308	32,9
20.05.2016	1,309	32,5	14.11.2016	1,316	32,5
23.05.2016	1,298	33,3	21.11.2016	1,316	32,6
30.05.2016	1,297	33,3	28.11.2016	1,315	33,0
06.06.2016	1,293	33,1	05.12.2016	1,322	32,2
14.06.2016	1,289	33,5	12.12.2016	1,319	32,7
20.06.2016	1,291	32,9	19.12.2016	1,318	32,7
27.06.2016	1,289	32,9	27.12.2016	1,317	32,0




Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							

Anhang D-2: Lösungsspiegel, Dichte, Temperatur in Salzlösung P750042

Datum	Lsg.- spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Datum	Lsg.- spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]
04.01.2016	69,0	1,242	31,3	20.06.2016	72,5	1,237	33,5
11.01.2016	69,0	1,239	32,0	27.06.2016	69,0	1,239	32,5
18.01.2016	67,0	1,239	31,5	04.07.2016	69,0	1,238	32,4
25.01.2016	68,0	1,239	31,6	11.07.2016	70,0	1,238	32,9
01.02.2016	69,0	1,238	32,4	18.07.2016	69,5	1,237	32,8
08.02.2016	69,0	1,238	32,3	25.07.2016	69,0	1,236	33,0
15.02.2016	68,5	1,239	32,5	01.08.2016	70,0	1,237	32,8
22.02.2016	69,0	1,238	32,3	08.08.2016	70,0	1,237	33,0
29.02.2016	68,5	1,236	32,2	15.08.2016	70,0	1,236	33,2
08.03.2016	69,0	1,237	33,7	22.08.2016	70,0	1,238	33,3
14.03.2016	67,5	1,236	35,9	29.08.2016	70,0	1,238	32,8
21.03.2016	69,0	1,238	34,6	05.09.2016	70,5	1,237	32,9
29.03.2016	69,5	1,237	34,3	12.09.2016	70,0	1,238	33,1
04.04.2016	69,0	1,235	35,0	19.09.2016	70,0	1,239	33,4
11.04.2016	68,5	1,236	34,3	26.09.2016	69,0	1,239	32,6
18.04.2016	68,5	1,238	33,4	07.10.2016	1800 l abge- pumpt		
25.04.2016	69,0	1,239	32,4	17.10.2016	75 l abgepumpt		
02.05.2016	69,0	1,235	33,7	18.10.2016	Nicht bestimmt	1,239	33,3
09.05.2016	69,0	1,236	33,4				
20.05.2016	69,0	1,237	33,8				
23.05.2016	69,0	1,237	33,1				
30.05.2016	70,0	1,238	33,5				
06.06.2016	69,0	1,237	33,3				
14.06.2016	70,0	1,237	32,8				




Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							

Anhang D-3: Lösungsspiegel, Dichte, Temperatur in Salzlösung P750043

Datum	Lsg.-spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Datum	Lsg.-spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]
04.01.2016	52,0	1,266	32,5	11.07.2016	46,5	1,273	33,7
11.01.2016	55,5	1,265	32,5	18.07.2016	52,0	1,272	33,3
18.01.2016	58,0	1,266	33,0	25.07.2016	56,0	1,272	33,5
21.01.2016	59,0 / 8,0 410 l gepumpt	1,266	32,9	01.08.2016	58,5	1,272	33,5
25.01.2016	30,0	1,266	32,5	02.08.2016	58,5 / 8,0 450 l gepumpt	1,272	33,2
01.02.2016	36,5	1,266	33,3	08.08.2016	34,0	1,272	32,8
08.02.2016	43,0	1,267	33,2	15.08.2016	40,5	1,272	33,3
15.02.2016	48,5	1,268	33,5	22.08.2016	47,0	1,273	33,4
22.02.2016	53,0	1,268	33,2	29.08.2016	52,0	1,270	33,4
29.02.2016	56,5	1,269	33,3	05.09.2016	57,0	1,271	33,4
08.03.2016	59,0	1,268	34,2	12.09.2016	59,0	1,272	33,5
10.03.2016	60,0 / 8,0 450 l gepumpt	1,268	34,3	13.09.2016	59,0 / 8,0 390 l gepumpt	1,271	33,2
14.03.2016	28,0	1,270	34,7	14.09.2016	26,5		
21.03.2016	36,0	1,269	34,5	19.09.2016	33,0	1,272	33,6
29.03.2016	42,0	1,269	34,5	26.09.2016	40,0	1,270	33,2
04.04.2016	46,5	1,270	34,3	04.10.2016	47,0	1,271	33,4
11.04.2016	52,0	1,270	34,1	10.10.2016	52,0	1,270	33,1
18.04.2016	56,0	1,270	33,9	12.10.2016	53,0 / 10,0 350 l gepumpt	1,270	33,3
25.04.2016	58,0	1,270	33,9	14.10.2016	28,0 / 8,0 60 l gepumpt	1,271	33,6
28.04.2016	59,0 / 8,0 440 l gepumpt	1,271	33,9	18.10.2016	25,0	1,272	33,9
02.05.2016	29,0	1,271	33,8	24.10.2016	32,0	1,273	33,8
09.05.2016	36,0	1,271	33,8	31.10.2016	38,5	1,271	32,7
20.05.2016	45,0	1,272	33,9	08.11.2016	44,5	1,272	32,7
23.05.2016	47,0	1,271	33,8	14.11.2016	49,0	1,270	32,3
30.05.2016	52,0	1,271	33,9	21.11.2016	54,0	1,270	33,4
06.06.2016	56,0	1,272	33,6	28.11.2016	56,0	1,269	33,5
14.06.2016	58,5	1,275	33,4	05.12.2016	59,5	1,270	32,8
20.06.2016	60,0 / 8,0 430 l gepumpt	1,272	33,6	12.12.2016	61,0 / 8,0 400 l gepumpt	1,271	32,9
27.06.2016	34,5	1,271	33,0	19.12.2016	41,0	1,273	32,9
04.07.2016	40,5	1,273	33,3	27.12.2016	48,0	1,272	33,3



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	


Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 77

Anhang D-4: Lösungsspiegel, Dichte, Temperatur in Salzlösung P750044

Datum	Lsg.-Spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Datum	Lsg.-Spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]
04.01.2016	77,0	1,291	33,3	04.07.2016	52,0	1,276	33,9
11.01.2016	77,0	1,291	32,9	11.07.2016	53,0	1,275	34,0
12.01.2016	77,0 / 15,0 830 l gepumpt	1,290	33,2	18.07.2016	55,0	1,275	33,5
18.01.2016	21,0	1,283	32,9	25.07.2016	56,0	1,274	34,0
25.01.2016	22,5	1,286	33,0	01.08.2016	56,5	1,273	33,9
01.02.2016	24,5	1,284	33,4	08.08.2016	57,5	1,274	33,7
08.02.2016	26,0	1,282	33,5	15.08.2016	58,5	1,275	33,8
15.02.2016	28,0	1,282	33,5	22.08.2016	60,0	1,274	34,0
22.02.2016	29,5	1,280	33,5	29.08.2016	61,0	1,273	33,7
29.02.2016	31,0	1,281	33,6	05.09.2016	62,0	1,274	33,8
08.03.2016	32,5	1,280	34,0	12.09.2016	62,5	1,274	34,0
14.03.2016	34,0	1,281	34,6	19.09.2016	63,5	1,273	34,0
21.03.2016	36,0	1,277	34,6	26.09.2016	64,0	1,273	33,8
29.03.2016	36,0	1,279	34,1	04.10.2016	65,0	1,273	33,8
04.04.2016	38,0	1,278	34,4	10.10.2016	66,0	1,273	33,8
11.04.2016	39,0	1,278	34,0	18.10.2016	66,0	1,273	33,5
18.04.2016	40,0	1,278	34,0	24.10.2016	67,0	1,273	33,5
25.04.2016	40,5	1,279	33,9	31.10.2016	67,0	1,273	33,6
02.05.2016	40,0	1,278	33,9	08.11.2016	67,0	1,274	33,6
09.05.2016	43,0	1,279	33,9	14.11.2016	68,0	1,274	33,6
20.05.2016	45,0	1,279	34,2	21.11.2016	69,0	1,276	34,0
23.05.2016	45,0	1,278	34,0	28.11.2016	69,5	1,277	33,7
30.05.2016	46,5	1,279	34,2	05.12.2016	70,0	1,278	33,7
06.06.2016	47,5	1,280	34,2	12.12.2016	70,5	1,279	33,6
14.06.2016	49,0	1,277	34,0	19.12.2016	71,5	1,282	33,4
20.06.2016	50,0	1,277	34,0	27.12.2016	71,0	1,279	33,5
27.06.2016	51,5	1,276	34,0				



Projekt	PSP-Element	Thema	Aufgabe	UA	Lfd Nr.	Rev.	 <b>BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG</b>
NNAA	NNNNNNNNNN	NNAANN	AA	AA	NNNN	NN	
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	


Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 78

Anhang D-5: Lösungsspiegel, Dichte, Temperatur in Salzlösung P750045

Datum	Lsg.-Spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Datum	Lsg.-Spiegel über Grund [cm]	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]
04.01.2016	50,5	1,351	33,8	04.07.2016	49,0	1,358	34,2
11.01.2016	50,5	1,351	33,3	11.07.2016	49,5	1,357	34,3
18.01.2016	50,5	1,353	33,6	18.07.2016	49,5	1,357	33,5
25.01.2016	50,5	1,354	33,8	25.07.2016	49,5	1,357	34,3
01.02.2016	50,5	1,354	33,3	01.08.2016	49,5	1,357	34,1
08.02.2016	51,0	1,355	34,1	08.08.2016	49,5	1,357	34,1
15.02.2016	51,0	1,355	33,6	15.08.2016	50,0	1,357	34,2
22.02.2016	50,5	1,356	33,8	22.08.2016	49,5	1,358	34,2
29.02.2016	51,0	1,356	34,1	29.08.2016	50,0	1,357	34,2
08.03.2016	51,0	1,356	34,1	05.09.2016	50,0	1,356	34,2
14.03.2016	52,0	1,357	34,6	12.09.2016	50,0	1,357	34,1
21.03.2016	52,0	1,356	34,5	19.09.2016	50,0	1,356	33,9
29.03.2016	51,0	1,356	34,3	26.09.2016	50,0	1,357	34,0
04.04.2016	51,0	1,357	34,7	04.10.2016	50,0	1,356	34,0
11.04.2016	51,0	1,357	34,3	10.10.2016	50,0	1,356	34,1
18.04.2016	50,0	1,357	34,2	18.10.2016	50,0	1,353	34,6
25.04.2016	49,5	1,358	34,3	24.10.2016	50,0	1,356	33,9
02.05.2016	50,0	1,357	33,1	31.10.2016	50,0	1,356	33,9
09.05.2016	49,0	1,358	33,9	08.11.2016	51,0	1,356	34,0
20.05.2016	48,5	1,359	34,4	14.11.2016	50,5	1,357	31,6
23.05.2016	48,5	1,358	34,2	21.11.2016	50,5	1,358	34,1
30.05.2016	49,5	1,358	34,0	28.11.2016	50,0	1,357	33,6
06.06.2016	50,0	1,359	34,4	05.12.2016	50,0	1,358	33,6
14.06.2016	49,0	1,358	34,2	12.12.2016	49,0	1,358	33,9
20.06.2016	49,0	1,358	34,1	19.12.2016	49,5	1,359	34,0
27.06.2016	50,0	1,358	34,3	20.12.2016	49,5 / 0,0 400 l gepumpt	1,358	33,8




Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 <b>BGE</b> BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	
Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes							

Anhang D-6: Dichte, Temperatur, abgepumpte Menge in Salzlösung P750071

Datum	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Pegel von oben [cm]*	Datum	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Pegel von oben [cm]*
04.01.2016			6124	04.07.2016			6133
11.01.2016	1,320	33,4	6121	11.07.2016			6129
13.01.2016	1,320	33,7	6121 1000 l gepumpt	18.07.2016	1,315	34,6	6128
14.01.2016			6172 1000 l gepumpt	25.07.2016			6125
18.01.2016			6166	01.08.2016			6122
25.01.2016			6164	08.08.2016			6120
01.02.2016			6163	15.08.2016			6120
08.02.2016			6162	22.08.2016	1,314	34,2	6118
15.02.2016	1,324	34,2	6161	29.08.2016			6115
22.02.2016			6160	05.09.2016			6113
29.02.2016			6159	06.09.2016	1,319	36,3	6113 / 6175 2000 l gepumpt
08.03.2016			6158	12.09.2016			6170
14.03.2016	1,324	35,2	6159	19.09.2016	1,320	34,8	6167
21.03.2016			6158	26.09.2016			6165
29.03.2016			6156	04.10.2016			6165
04.04.2016			6156	10.10.2016			6164
11.04.2016			6156	18.10.2016	1,322	34,7	6164
18.04.2016	1,323	34,6	6154	24.10.2016			6163
25.04.2016			6152	31.10.2016			6163
02.05.2016			6151	08.11.2016			6163
09.05.2016			6148	14.11.2016	1,323	34,3	6163
20.05.2016	1,311	34,0	6145	21.11.2016			6162
23.05.2016			6144	28.11.2016			6162
30.05.2016			6141	05.12.2016			6161
06.06.2016			6140	12.12.2016	1,325	34,2	6161
14.06.2016			6139	19.12.2016			6160
20.06.2016	1,315	34,0	6138	27.12.2016			6160
27.06.2016			6135				

\* Pegelmessung von der 700-m-Sohle bis zum Lösungsspiegel der Messstelle P750071 auf der 750-m-Sohle



Projekt NNA	PSP-Element NNNNNNNNN	Thema NNAANN	Aufgabe AA	UA AA	Lfd Nr. NNNN	Rev. NN	 BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG
9A	65100000	01STS	LE	BT	0016	01	

Jahresbericht 2016 über das radiologische Salzlösungsmonitoring im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes

Blatt: 80

Anhang D-7: Dichte, Temperatur, Lösungsspiegel in Salzlösung P750084

Datum	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Pegel von oben [cm]*	Datum	Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur [°C]	Pegel von oben [cm]*
04.01.2016			134	04.07.2016			131
11.01.2016	1,315	30,8	133,5	11.07.2016			130,5
19.01.2016			134	18.07.2016	1,315	31,8	130,5
25.01.2016			134	18.07.2016			138
01.02.2016			134	25.07.2016			131
08.02.2016			133,5	01.08.2016			130,5
15.02.2016	1,316	30,4	134	08.08.2016			130
22.02.2016			132,5	15.08.2016			131
29.02.2016			133	22.08.2016	1,314	32,0	130,5
08.03.2016			133	29.08.2016			130
14.03.2016	1,316	30,4	134	05.09.2016			130
21.03.2016			133	12.09.2016			130
29.03.2016			132	19.09.2016	1,315	32,6	130
04.04.2016			131,5	26.09.2016			129,5
18.04.2016	1,315	30,9	132,5	04.10.2016			130,5
18.04.2016			136,5	10.10.2016			129,5
25.04.2016			131	18.10.2016	1,314	33,5	130
02.05.2016			134	24.10.2016			129,5
10.05.2016			133	31.10.2016			130,5
20.05.2016	1,315	31,0		08.11.2016			130,5
23.05.2016			131	14.11.2016	1,315	31,7	130,5
30.05.2016			132	21.11.2016			129,5
06.06.2016			132	28.11.2016			130,5
14.06.2016			130,5	05.12.2016			130
20.06.2016	1,315	31,7	131	12.12.2016	1,314	31,1	129,5
27.06.2016			131	19.12.2016			130
				27.12.2016			130,5

\* Pegel bezogen auf Oberkante Betonring